

# **BUKU AJAR**

# **STATISTIKA**



**POLTEKKES KEMENKES SURABAYA**  
**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**PRODI D III KESEHATAN LINGKUNGAN MAGETAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Statistik secara umum dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan tentang pengembangan dan aplikasi metode pengumpulan, pengolahan, penyajian, analisa data numeric sehingga kesalahan dalam pengambilan keputusan dapat diperhitungkan secara numeric. Disadari atau tidak statistik telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Sering kita dengar dan baca di surat kabar pemerintah mengeluarkan statistik untuk nilai hasil pembangunan masa lalu dan juga untuk membuat rencana masa depan. Dunia penelitian atau *riset* dimanapun dilakukan, bukan saja untuk mendapatkan manfaat yang baik dari statistik tetapi sering menggunakannya. Statistik juga cukup mampu untuk menentukan, apakah faktor yang satu dipengaruhi atau mempengaruhi faktor lainnya.

Statistik erat kaitannya dengan Pemerintahan, Industri, Rumah Sakit, Perusahaan Swasta dan lain sebagainya. Sebagai perencanaan dan penyusunan program yang didasari atas fakta di lapangan, dengan kata lain harus berdasarkan data real. Dari data tersebut kemudian diolah sehingga menghasilkan informasi yang dijadikan dasar untuk mengambil keputusan. Data tersebut berbentuk angka yang biasanya digunakan untuk penelitian terhadap sifat atau karakteristik yang diteliti. Misalnya jumlah karyawan BKKBN, jumlah akseptor KB, jumlah peserta KB aktif di desa atau kelurahan, jumlah kelompok penimbangan yang melapor pada bulan tertentu dan lain sebagainya.

Seiring dengan perkembangan yang pada mulanya statistik hanya menyangkut unsur-unsur negara. Namun sekarang statistik telah diperlukan oleh seluruh aspek kehidupan tidak terkecuali bagi aspek kesehatan yang kita kenal dengan statistik kesehatan. Secara lebih terinci statistik kesehatan adalah suatu cabang dari statistik yang berurusan dengan cara-cara pengumpulan. Kompilasi, pengolahan dan interpretasi fakta-fakta numerik sehubungan dengan sehat dan sakit, kelahiran, kematian, dan faktor yang berhubungan dengan itu pada populasi manusia. Apabila kegiatan pencatatan itu ditujukan khusus pada kejadian kehidupan manusia tertentu yaitu kelahiran, kematian, perkawinan dan perceraian disebut statistik vital atau sering juga disebut statistik kehidupan.

Salah satu fungsi dari statistik kesehatan adalah untuk mengukur status kesehatan masyarakat dan mengetahui permasalahan kesehatan saat mengalami kegagalan atau keberhasilan program guna untuk menganalisa perbandingan dan

menganalisa kecenderungannya. Analisa perbandingan dapat dilihat antar waktu dan antar tempat.

## B. Definisi Statistika

Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Istilah 'statistika' berbeda dengan 'statistik' (*statistik*). Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data. Dari kumpulan data, statistika dapat digunakan untuk menyimpulkan atau mendeskripsikan data; ini dinamakan statistika deskriptif. Sebagian besar konsep dasar statistika mengasumsikan teori probabilitas. Beberapa istilah statistika antara lain: populasi, sampel, unit sampel, dan probabilitas.

Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam (misalnya astronomi dan biologi maupun ilmu-ilmu sosial, maupun di bidang bisnis, ekonomi, dan industri). Statistika juga digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan; sensus penduduk merupakan salah satu prosedur yang paling dikenal. Aplikasi statistika lainnya yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau *polling* (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta jajak cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*. Di bidang komputasi, statistika dapat pula diterapkan dalam pengenalan pola maupun kecerdasan buatan.

Statistika dipakai untuk menyatakan kumpulan data, bilangan maupun non bilangan yang disusun dalam tabel dan atau diagram, yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan. Statistik yang menjelaskan sesuatu hal biasanya diberi nama statistik mengenai hal yang bersangkutan, sehingga kita kenal statistik penduduk, statistik kelahiran, statistik pendidikan, statistik pertanian, statistik kesehatan dan masih banyak lagi.

Makna lain dari statistik adalah untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data mengenai sesuatu hal. Ukuran ini diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan kumpulan sebagian data yang diambil dari keseluruhan tentang persoalan tersebut. Sebagai contoh kita menggunakan istilah persen atau rata-rata. Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan data, atau analisis data serta penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisisan yang dilakukan.

Dua jalan untuk mempelajari statistika. Pertama, jika ingin membahas statistika secara mendasar, mendalam dan teoritis, maka yang dipelajari

digolongkan dalam statistika matematis atau statistika teoritis. Kedua, mempelajari statistika semata-mata dari segi penggunaannya. Aturan, sifat yang diciptakan secara teoritis diambil dan digunakan mana yang perlu dalam berbagai bidang pengetahuan. Jadi yang dipersoalkan bukan dari didapatnya rumus-rumus, melainkan hanya dipentingkan bagaimana cara, teknik atau metoda statistika digunakan.

Biostatistika atau Statistik Kesehatan adalah salah satu pilar utama yang merupakan bagian sangat penting dan fundamental di bidang kesehatan masyarakat. Disebut biostatistika karena hal ini merupakan cabang statistika terapan tentang metoda statistika untuk menyelesaikan problem medis dan biologi. kesehatan Masyarakat mempelajari masyarakat dan statistik sebagai metode untuk mempelajari populasi. Pengembangan Ilmu Kesehatan Masyarakat sangat ditentukan oleh penguasaan statistika. Selain itu metode statistika merupakan salah satu alat bantu dalam menelaah laporan-laporan ilmiah, mengadakan analisis data yang diperoleh dari catatan medic di rumah sakit, mengadakan penelitian dalam bidang kesehatan, dan lain-lain. Di dalam paper ini akan dibahas mengenai Statistika dan Penerapannya dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat.

### **C. Konsep Dasar Statistika**

Dalam mengaplikasikan statistika terhadap permasalahan sains, industri, atau sosial, pertama-tama dimulai dari mempelajari populasi. Makna populasi dalam statistika dapat berarti populasi benda hidup, benda mati, ataupun benda abstrak. Populasi juga dapat berupa pengukuran sebuah proses dalam waktu yang berbeda-beda, yakni dikenal dengan istilah deret waktu.

Melakukan pendataan (pengumpulan data) seluruh populasi dinamakan sensus. Sebuah sensus tentu memerlukan waktu dan biaya yang tinggi. Untuk itu, dalam statistika seringkali dilakukan pengambilan sampel (sampling), yakni sebagian kecil dari populasi, yang dapat mewakili seluruh populasi. Analisis data dari sampel nantinya digunakan untuk menggeneralisasi seluruh populasi.

Jika sampel yang diambil cukup representatif, inferensial (pengambilan keputusan) dan simpulan yang dibuat dari sampel dapat digunakan untuk menggambarkan populasi secara keseluruhan. Metode statistika tentang bagaimana cara mengambil sampel yang tepat dinamakan teknik sampling. Analisis statistik banyak menggunakan probabilitas sebagai konsep dasarnya. Sedangkan matematika statistika merupakan cabang dari matematika terapan yang menggunakan teori probabilitas dan analisis matematis untuk mendapatkan dasar-dasar teori statistika.

Ada dua metode kategori statistika, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif berkenaan dengan deskripsi data, misalnya dari menghitung rata-rata dan varians dari data mentah; mendeskripsikan menggunakan tabel-tabel atau grafik sehingga data mentah lebih mudah “dibaca” dan lebih bermakna. Sedangkan statistika inferensial lebih dari itu, misalnya melakukan pengujian hipotesis, melakukan prediksi observasi masa depan, atau membuat model regresi.

Statistika deskriptif berkenaan dengan bagaimana data dapat digambarkan (dideskripsikan) atau disimpulkan, baik secara numerik (misalnya menghitung rata-rata dan deviasi standar) atau secara grafis (dalam bentuk tabel atau grafik), untuk mendapatkan gambaran sekilas mengenai data tersebut, sehingga lebih mudah dibaca dan bermakna.

Statistika inferensial berkenaan dengan permodelan data dan melakukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis data, misalnya melakukan pengujian hipotesis, melakukan estimasi pengamatan masa mendatang (estimasi atau prediksi), membuat permodelan hubungan (korelasi, regresi, ANOVA, deret waktu), dan sebagainya

Dalam Ilmu Statistik Data dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Data Kualitatif, data berbentuk kalimat
2. Data Kuantitatif, data berbentuk bilangan atau angka, yang data ini juga dapat dibedakan menjadi 2:
  - a. Deskrit —> data berbentuk bilangan bulat (kunjungan pasien, jumlah anak, dan lain-lain)
  - b. Kontinyu —> data berbentuk bilangan pecahan ( BB, TB, dsb)

Khusus dalam Statistik Kesehatan, Sumber data yang dipakai meliputi :

1. Data Primer (survey, sensus, experiment)
2. Data Sekunder (pencatatan peristiwa vital seperti kematian dan kelahiran, Catatan Khusus serta laporan dan Publikasi)

Menurut skala ukur, data dapat dibagi dalam 4 jenis :

1. Data berskala nominal
2. Data berskala ordinal
3. Data berkala interval
4. Data berkala rasio

#### **D. Statistika Kesehatan**

Di Inggris penggunaan statistika dalam bidang kesehatan diawali oleh Raja Henry VII yang memerintahkan untuk melakukan pencatatan kematian pada tahun

1532. Hal ini dilanjutkan hingga tahun 1632 dan pada tahun tersebut secara resmi Inggris membuat undang-undang kematian yang mencatat kelahiran dan kematian menurut jenis kelamin. Pada tahun 1662, John Graunt menggunakan catatan undang-undang kematian selama 30 tahun untuk memperkirakan jumlah orang yang akan meninggal karena berbagai macam penyakit, proporsi kelahiran laki-laki dan wanita, serta membuat table perjalanan hidup. Dari hasil kegiatan ini, John Graunt dinyatakan sebagai orang pertama yang mengadakan analisis secara statistik dari data yang telah ada untuk memperkirakan keadaan di masa yang akan datang.

Sejak beberapa dekade terakhir ini, kemajuan bidang kesehatan didukung oleh pemakaian metode statistika. Oleh karena itu, pengetahuan tentang prinsip dasar metode statistika serta aplikasinya dibutuhkan oleh para tenaga kesehatan. Statistika dapat dikatakan sebagai suatu metode ilmiah yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mengambil keputusan, mengadakan analisis data hasil penelitian, dan lain-lain. Metode statistika sebagai alat bantu untuk mengembangkan ilmu pengetahuan diterapkan pada berbagai disiplin ilmu, termasuk bidang kedokteran dan kesehatan masyarakat.

Penilaian atau *assessment* terhadap kesehatan individu didasarkan pada pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan-pemeriksaan lain terhadap kesehatan orang yang bersangkutan. Sedangkan penilaian terhadap kesehatan masyarakat didasarkan pada kejadian-kejadian penting yang menimpa penduduk atau masyarakat, yang kemudian dijadikan sebagai indikator kesehatan masyarakat, yang kemudian dijadikan sebagai indikator kesehatan masyarakat, seperti angka kesakitan, angka kematian, angka kelahiran, dan sebagainya. Semua kegiatan yang berkaitan dengan pencatatan dalam penilaian kesehatan, baik individu maupun masyarakat ini disebut statistik kesehatan

Secara lebih terinci statistik kesehatan adalah suatu cabang dari statistik yang berurusan dengan cara-cara pengumpulan, kompilasi, pengolahan dan interpretasi fakta-fakta numerik sehubungan dengan sehat dan sakit, kelahiran, kematian, dan factor-faktor yang berhubungan dengan itu pada populasi manusia.

Statistika kesehatan ialah data atau informasi untuk yang berkaitan dengan masalah kesehatan. Statistika kesehatan sangat bermanfaat untuk kepentingan administrative, seperti merencanakan program pelayanan kesehatan, dan melakukan analisis tentang berbagai penyakit selama periode waktu tertentu. Selain itu, statistika kesehatan juga berguna untuk menentukan penyebab timbulnya penyakit baru yang belum diketahui atau untuk menguji manfaat obat bagi penyembuhan penyakit tertentu setelah hasil uji klinik dinyatakan berhasil.

Statistika kesehatan secara administrative dapat digunakan untuk memberikan penerangan tentang kesehatan kepada masyarakat, misalnya informasi tentang pentingnya imunisasi pada bayi dan anak, informasi tentang cara penularan penyakit AIDS, dan lain-lain.

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa secara garis besar, metode statistika dapat dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama disebut sebagai statistika deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang keadaan yang berkaitan dengan penyakit dan kesehatan masyarakat berdasarkan hasil pengamatan yang nyata. Misalnya, jumlah kematian karena penyakit tertentu yang terjadi di suatu rumah sakit, banyaknya penderita yang membutuhkan rawat inap dalam satu tahun, atau jumlah tempat tidur yang tersedia di suatu rumah sakit, dan lain-lain. Informasi demikian bersifat administrative.

Kegiatan yang dilakukan pada statistika deskriptif meliputi pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, dan analisis sederhana berupa penghitungan nilai tengah variasi rata-rata, rasio atau proporsi, dan presentase.

Sampai saat ini, sebagian klinisi masih menganggap bahwa statistika deskriptif kurang bermanfaat sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian deskriptif mempunyai kualitas yang lebih rendah. Namun statistika inferensial akan menjadi sia-sia dan tidak ada gunanya bila tidak disertai dengan kegiatan statistik deskriptif. Oleh karena itu, antara statistika deskriptif dan statistika inferensial merupakan kegiatan yang tak dapat dipisahkan,

Kategori kedua ialah statistika inferensial yang ditujukan untuk menarik kesimpulan ciri-ciri populasi yang dinyatakan dengan parameter populasi melalui perhitungan-perhitungan statistik sampel. Hal ini dilakukan untuk menguji hipotesis berdasarkan teori estimasi dan distribusi probabilitas atau untuk membandingkan khasiat obat, prosedur pengobatan, metode pengobatan, dan lain-lain. Walaupun metode statistika dibagi menjadi dua kategori, tetapi di antara keduanya tidak seluruhnya dapat dipisahkan satu dengan yang lain.

Statistik kesehatan mencakup juga statistik kehidupan, dan data lain yang berkaitan dengan kehidupan itu. Statistik kesehatan ini diperoleh dari berbagai sumber, antara lain:

1. Institusi-institusi kesehatan: pencatatan-pencatatan dari rumah sakit, puskesmas, apotek, klinik, poliklinik, rumah bersalin, dan sebagainya.
2. Program-program khusus: pelayanan kesehatan sekolah, pemberantasan penyakit-penyakit menular, dan sebagainya.
3. Survei epidemiologi: informasi yang diperoleh dari lapangan (masyarakat).

4. Survei kesehatan rumah tangga (household survey), yang diadakan pada periode waktu tertentu, misalnya tiap 3 tahun, 4 tahun, atau 5 tahun.
5. Institusi-institusi yang mengumpulkan data dengan tujuan-tujuan khusus, seperti perusahaan-perusahaan asuransi, tempat-tempat pencatatan kelahiran dan kematian di kelurahan, Kantor Urusan Agama untuk pencatatan perkawinan dan perceraian, tempat karantina penyakit-penyakit menular, dan sebagainya.

#### **E. Fungsi Statistik dalam bidang kesehatan**

1. Memberikan gambaran/keterangan tentang masalah kesehatan
2. Penentuan prioritas masalah yang perlu ditanggulangi
3. Bahan yang dapat digunakan untuk perencanaan bidang kesehatan
4. Dapat membandingkan tingkat kesehatan masyarakat
5. Menilai dan menganalisa hasil usaha kesehatan
6. Dapat menentukan kebutuhan dalam bidang kesehatan yang sudah atau belum dipenuhi
7. Dapat mencari hubungan sebab dan akibat
8. Dokumentasi data kesehatan masyarakat

#### **F. Tujuan Statistik**

Merupakan suatu pendekatan modern untuk menyajikan mengenai konsep-konsep dasar dan metode statistik secara lebih jelas dan langsung dapat membantu seseorang didalam pengembangan daya kritik dalam suatu kegiatan pengambilan keputusan dengan menggunakan cara-cara kuantitatif.

#### **G. Peranan Statistika dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat**

Manfaat dan peranan statistik adalah membantu para pengelola dan pelaksana program kesehatan khususnya dalam mengambil keputusan yang selanjutnya dipakai dasar perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi berbagai kegiatan yang dilakukan.

1. Statistik sebagai bahan perencanaan

Statistik seperti telah dijelaskan adalah pengetahuan yang berhubungan dengan pengumpulan data, pengolahan penganalisisan, penyajian dan penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan berdasarkan data dan kegiatan analisis yang dilakukan. Dengan kata lain, setiap data yang dibutuhkan adalah data yang dapat dipercaya dan tepat waktu. Melalui data yang dapat dipercaya dan tepat waktu diharapkan seluruh kegiatan pengolahan data akan menghasilkan informasi untuk mengambil suatu keputusan yang tepat. Kemungkinan-

kemungkinan penyimpangan yang telah dicoba untuk dieliminasi sekecil mungkin melalui berbagai metode yang dikembangkan dalam statistik, akan sangat membantu dalam setiap kegiatan perencanaan program.

2. Statistik sebagai bahan monitoring

Dalam arti sempit statistik adalah data ringkasan berbentuk angka, maka hal ini sangat membantu di dalam suatu kegiatan monitoring. Oleh karena secara umum yang dilakukan dalam kegiatan monitoring adalah memonitor seluruh kekuatan dan kelemahan program yang menyangkut berbagai variable yang berbentuk data ringkasan. Misalnya: jumlah bayi yang ditimbang, jumlah penduduk, jumlah peserta KB, jumlah balita yang diimunisasi, dan lain sebagainya.

3. Statistik sebagai bahan evaluasi

Dengan mengetahui berbagai data yang dapat dipercaya maka selanjutnya kita dapat menganalisis dan memutuskan yang baik dan yang buruk. Selain itu melalui berbagai data yang ada kita dapat membandingkan dan selanjutnya membuat suatu generalisasi dari sampel yang kecil kepada populasi. Secara khusus, penggunaan metode statistik dalam bidang kesehatan antara lain dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengukur peristiwa-peristiwa penting atau vital event yang terjadi di masyarakat.
2. Mengukur status kesehatan masyarakat dan mengetahui masalah-masalah kesehatan yang terdapat di dalam berbagai kelompok masyarakat.
3. Membandingkan status kesehatan masyarakat di satu tempat dengan tempat lain atau status kesehatan masyarakat sekarang dengan status kesehatan lampau.
4. Meramalkan status kesehatan masyarakat di masa-masa mendatang. Evaluasi tentang perjalanan, keberhasilan dan kegagalan dan suatu program kesehatan atau pelayanan kesehatan yang sedang dilaksanakan.
5. Evaluasi tentang perjalanan, keberhasilan, dan kegagalan dari suatu program kesehatan atau pelayanan kesehatan yang sedang dilaksanakan.
6. Keperluan estimasi tentang kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan serta menentukan secara pasti target pencapaian tujuan
7. Keperluan penelitian pada masalah-masalah kesehatan, keluarga berencana, lingkungan hidup dan lain-lain.
8. Perencanaan dan sistem administrasi kesehatan.
9. Keperluan publikasi ilmiah di media massa

## H. Macam-macam Statistika

Seperti dijelaskan diatas bahwa statistika ada dua macam yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Kedua macam statistika mempunyai metode yang berbeda dalam pelaksanaan. Berikut ini penjelasan tentang kedua macam metode statistika.

### 1. Statistik Deskriptif

Statistika deskriptif adalah statistika yang berkenaan dengan metode atau cara mendeskripsikan, menggambarkan, menjabarkan, atau menguraikan data sehingga mudah dipahami. Statistika deskriptif mengacu pada bagaimana menata atau mengorganisasi data, menyajikan, dan menganalisis data. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata hitung, median, modus, standar deviasi, dan persen/proporsi.

### 2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensialkan) untuk populasi dimana sampel diambil. (Sugiyono, 2014:23). Statistik inferensial adalah bagian dari statistik yang mempelajari mengenai penafsiran dan penarikan kesimpulan yang berlaku secara umum dari data yang telah tersedia. (Iqbal Hasan, 2005:7) Statistika inferensial terdiri atas statistika parametrik dan nonparametrik.

#### a. Statistika Parametrik

Statistik parametrik adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio, yang diambil dari pupulasi yangberdistribusi normal. (Sugiyono, 2014:23) Statistik parametrik adalah bagian statistik yang parameter dari populasinya mengikuti suatu distribusi tertentu, seperti distribusi normal, dan memiliki varians yang homogen. (Iqbal Hasan, 2005:9) Statistik parametrik adalah yaitu ilmu statistik yang mempertimbangkan jenis sebaran atau distribusi data, yaitu apakah data menyebar secara normal atau tidak. Dengan kata lain, data yang akan dianalisis menggunakan statistik parametrik harus memenuhi asumsi normalitas. Data yang dianalisis adalah data interval atau rasio

#### b. Statistika Nonparametrik

Statistik yang digunakan untuk menganalisis data nominal dan ordinal dari populasi yang bebas berdistribusi. (Sugiyono, 2014:23) Statistik nonparametrik adalah bagian statistik yang parameter dari populasinya tidak mengikuti suatu distribusi tertentu atau memiliki distribusi yang bebas dari persyaratan, dan variansnya tidak perlu homogen. (Iqbal Hasan, 2005:9) Statistik Non-Parametrik adalah yaitu statistik bebas sebaran (tidak

mensyaratkan bentuk sebaran parameter populasi, baik normal atau tidak). Selain itu, statistik non-parametrik biasanya menggunakan skala pengukuran sosial, yakni nominal dan ordinal yang umumnya tidak berdistribusi normal.

## BAB II

### DATA STATISTIK

#### A. Pengertian Data

**Data** adalah catatan atas kumpulan fakta. Data merupakan bentuk jamak dari **datum**, berasal dari bahasa Latin yang berarti "sesuatu yang diberikan". Dalam penggunaan sehari-hari data berarti suatu pernyataan yang diterima secara apa adanya. Pernyataan ini adalah hasil pengukuran atau pengamatan suatu variabel yang bentuknya dapat berupa angka, kata-kata, atau citra.

Dalam keilmuan (ilmiah), fakta dikumpulkan untuk menjadi data. Data kemudian diolah sehingga dapat diutarakan secara jelas dan tepat sehingga dapat dimengerti oleh orang lain yang tidak langsung mengalaminya sendiri, hal ini dinamakan deskripsi. Pemilahan banyak data sesuai dengan persamaan atau perbedaan yang dikandungnya dinamakan klasifikasi.

Dalam pokok bahasan Manajemen Pengetahuan, data dicirikan sebagai sesuatu yang bersifat mentah dan tidak memiliki konteks. Dia sekedar ada dan tidak memiliki signifikansi makna di luar keberadaannya itu. Dia bisa muncul dalam berbagai bentuk, terlepas dari apakah dia bisa dimanfaatkan atau tidak. Menurut berbagai sumber lain, data dapat juga didefinisikan sebagai berikut :

- Menurut kamus bahasa inggris-indonesia, data berasal dari kata *datum* yang berarti fakta
- Dari sudut pandang bisnis, data bisnis adalah deskripsi organisasi tentang sesuatu (resources) dan kejadian (transactions) yang terjadi
- Pengertian yang lain menyebutkan bahwa data adalah deskripsi dari suatu kejadian yang kita hadapi intinya data itu adalah suatu fakta-fakta tertentu sehingga menghasilkan suatu kesimpulan dalam menarik suatu keputusan

Pengertian Data Menurut Beberapa Ahli:

1. Menurut Arikunto (2002), data merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi, sedangkan informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan.
2. Menurut Wahyudi (2008:2), data adalah informasi yang telah diterjemahkan ke dalam bentuk yang lebih sederhana untuk melakukan suatu proses. Sehubungan dengan komputer saat ini dan media transmisi, data adalah informasi diubah menjadi bentuk digital biner.
3. Data adalah fakta yang tidak sedang digunakan pada proses keputusan, biasanya dicatat dan diarsipkan tanpa maksud untuk segera diambil kembali untuk pengambilan keputusan (Kumorotomo dan Margono, 2010:11).

4. (Mulyanto, 2009:15): Data didefinisikan sebagai representasi dunia nyata mewakili suatu objek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep, keadaan dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasinya. Dengan kata lain, data merupakan kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian dan kesatuan yang nyata. Data merupakan material atau bahan baku yang belum mempunyai makna atau belum berpengaruh langsung kepada pengguna sehingga perlu diolah untuk dihasilkan sesuatu yang lebih bermakna.
5. Slamet Riyadhi: data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari pengamatan berupa angka/lambang
6. Zulkifli A.M: Data adalah keterangan, fakta tentang suatu kenyataan yang masih original dan belum diolah.
7. Haer Thalib: Data merupakan sekumpulan fakta yang tak lain adalah sebuah kejadian atau kenyataan.
8. Wahyu Suprianto & Ahmad Muhsin: Data adalah bahan baku informasi/ symbol yang mewakili kuantitas, fakta, tindakan, benda, dll.
9. Kristanto: Data adalah suatu fakta mengenai objek yang dapat mengurangi derajat ketidakpastian tentang suatu keadaan.
10. Lia Kuswayatno: Data adalah Suatu kejadian yang benar-benar terjadi dalam kehidupan nyata.

#### **B. Sumber Data dan Hirarki Data**

Menurut **Yakub** (2012:6), Sumber data dapat diperoleh dari berbagai sumber untuk memperolehnya. Sumber data diklasifikasikan sebagai sumber data internal, sumber data personal, dan sumber data eksternal.

1. Data Internal sumbernya adalah orang, produk, layanan, dan proses. Data internal umumnya disimpan dalam basis data perusahaan dan biasanya dapat diakses.
2. Data Personal, sumber data personal bukan hanya berupa fakta, tetapi dapat juga mencakup konsep, pemikiran dan opini.
3. Data Eksternal, sumber data eksternal dimulai dari basis data komersial hingga sensor dan satelit. Data ini tersedia di *compact disk*, *flashdisk* atau media lainnya dalam bentuk film, suara gambar, atlas, dan televisi.

Menurut Yakub (2012:6), Hirarki data dapat diorganisasikan menjadi beberapa level, antara lain sebagai berikut :

1. Elemen Data adalah satuan data terkecil yang tidak dapat dipecah lagi menjadi unit lain yang bermakna. Istilah lain dari elemen data dalam basis data telasional adalah field, kolom, item, dan atribut.
2. Record adalah gabungan sejumlah elemen data yang saling terkait. Istilah lain dari rekaman dalam basis data relasional adalah baris atau tupel.
3. File adalah kumpulan record sejenis yang mempunyai panjang atribut sama, namun berbeda isinya. Istilah lain dari file dalam basis data relasional adalah berkas, tabel, dan relasi.

### **C. Jenis, Macam Dan Klasifikasi Data**

#### **1. Jenis Data Menurut Cara Memperolehnya**

##### **a. Data Primer**

Data primer adalah secara langsung diambil dari objek / obyek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi. Contoh : Mewawancarai langsung penonton bioskop 21 untuk meneliti preferensi konsumen bioskop.

##### **b. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial. Contohnya adalah pada peneliti yang menggunakan data statistik hasil riset dari surat kabar atau majalah.

#### **2. Macam-Macam Data Berdasarkan Sumber Data**

##### **a. Data Internal**

Data internal adalah data yang menggambarkan situasi dan kondisi pada suatu organisasi secara internal. Misal : data keuangan, data pegawai, data produksi, dan sebagainya.

##### **b. Data Eksternal**

Data eksternal adalah data yang menggambarkan situasi serta kondisi yang ada di luar organisasi. Contohnya adalah data jumlah penggunaan suatu produk pada konsumen, tingkat preferensi pelanggan, persebaran penduduk, dan lain sebagainya.

#### **3. Klasifikasi Dara Berdasarkan Jenis Datanya**

##### **a. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif adalah data yang dipaparkan dalam bentuk angka-angka. Misalnya adalah jumlah pembeli saat hari raya idul adha, tinggi badan siswa kelas 3 ips 2, dan lain-lain.

##### **b. Data Kualitatif**

Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang mengandung makna. Contohnya seperti persepsi konsumen terhadap botol air minum dalam kemasan, anggapan para ahli terhadap psikopat dan lain-lain.

#### D. Pembagian Data

Menurut Hasan (2009) Data dapat dibagi dalam kelompok tertentu berdasarkan kriteria yang menyertainya, misalnya menurut susunan, sifat, waktu pengumpulan dan sumber pengambilan.

##### 1. Pembagian Data menurut Susunannya

Menurut susunannya data dibagi atas data acak atau tunggal dan data berkelompok.

###### a. Data Acak Atau Tunggal

Data acak atau tunggal adalah data yang belum tersusun atau dikelompokkan kedalam kelas-kelas interval

Contoh : data pengukuran hasil tinggi badan siswa kelas II SMA X (dalam cm) ialah sebagai berikut :

155      152      157      155      159      160      155      154  
153 150 162 165 160 157 150 170

###### b. Data Berkelompok

Data berkelompok adalah data yang sudah tersusun atau dikelompokkan kedalam kelas-kelas interval. Data kelompok disusun dalam bentuk distribusi frekuensi atau tabel frekuensi.

Contoh :

Data nilai ujian statistik dan jumlah mahasiswa yang mendapatkannya

Nilai	Turus	Frekuensi
10-20	III	3
30-40	IIII	5
50-60	IIII IIII	10
70-80	IIII IIII IIII	15
90-100	IIII II	7

##### 2. Pembagian Data Menurut Sifatnya

Menurut sifatnya data dibagi atas data kualitatif dan kuantitatif

###### a. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak berbentuk bilangan.

Contoh :

Warna, jenis kelamin, status perkawinan. (merah, pria, kawin)

b. Data kuantitatif

Data Kuantitatif adalah data yang berbentuk bilangan:

Contoh :

Tinggi, umur, jenis. (170 cm, 41 tahun, 70 buah)

**3. Pembagian Data Menurut Waktu Pengumpulannya**

Menurut waktu pengumpulannya, data dibagi atas data berkala dan data cross section.

a. Data Berkala

Data berkala adalah data yang terkumpul dari waktu ke waktu untuk memberikan gambaran perkembangan suatu kegiatan.

Contoh :

Data perkembangan harga 9 macam bahan pokok selama 10 bulan terakhir yang dikumpulkan setiap bulan.

b. Data cross section.

Data cross section adalah data yang terkumpul pada suatu waktu tertentu untuk memberikan gambaran perkembangan keadaan atau kegiatan pada waktu itu.

Contoh : Data sensus penduduk 1990

**4. Pembagian Data Menurut Sumber Pengambilannya**

Menurut sumber pengambilannya, data dibedakan atas dua, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memrlukannya. Data primer disebut juga data asli atau data baru.

b. Data sekunder

Data Sekunder Adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data itu biasanya diperoleh dari perpustakaan atau laporan-laporan penelitian yang terdahulu. Data sekunder disebut juga data tersedia.

**5. Pembagian Data Menurut Skala Pengukurannya**

Skala pengukuran adalah peraturan penggunaan notasi bilangan dalam pengukuran. Menurut skala pengukurannya, data dapat dibedakan atas empat yaitu data nominal, data ordinal, data interval, dan data rasio.

a. Data nominal

Data nominal adalah data yang diberikan pada objek atau kategori yang tidak menggambarkan kedudukan objek atau kategori tersebut terhadap objek atau

kategori lainnya, tetapi hanya sekadar label atau kode saja. Data ini hanya mengelompokkan objek/kategori ke dalam kelompok tertentu.

Data ini mempunyai dua ciri yaitu :

- 1) Kategori data bersifat saling lepas (satu objek hanya masuk pada satu kelompok saja)
- 2) Kategori data tidak disusun secara logis.

Contoh :

Jenis kelamin manusia : 1 untuk pria  
2 untuk wanita

b. Data ordinal

Data ordinal adalah data yang penomoran objek atau kategori disusun menurut besarnya, yaitu dari tingkat terendah ke tingkat tertinggi atau sebaliknya dengan jarak/rentang yang tidak harus sama. Data ini memiliki ciri seperti pada ciri data nominal ditambah satu ciri lagi, yaitu kategori data dapat disusun berdasarkan urutan logis dan sesuai dengan besarnya karakteristik yang dimiliki.

Contoh :

Mengubah nilai ujian ke nilai prestasi, yaitu :

- 1) Nilai A adalah dari 80-100
- 2) Nilai B adalah dari 65-79
- 3) Nilai C adalah dari 55-64
- 4) Nilai D adalah dari 45-54
- 5) Nilai E adalah dari 0-44

c. Data interval

Data interval adalah data di mana objek/kategori dapat diurutkan berdasarkan suatu atribut yang memberikan informasi tentang interval antara tiap objek/kategori sama. Besarnya interval dapat ditambah atau dikurangi. Data ini memiliki ciri sama dengan ciri pada data ordinal ditambah satu ciri lagi, yaitu urutan kategori data mempunyai jarak yang sama.

d. Data rasio

Data rasio adalah data yang memiliki sifat-sifat data nominal, data ordinal, dan data interval, dilengkapi dengan titik nol absolut dengan makna empiris. Karena terdapat angka nol maka pada data ini dapat dibuat perkalian atau pembagian. Angka pada data menunjukkan ukuran yang sebenarnya dari objek/kategori yang diukur.

## **E. Teknik dan Tujuan Pengumpulan Data.**

### **1. Pengumpulan Data**

Menurut Hasan (2009) cara pengumpulan data dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan karakteristiknya yaitu berdasarkan jenis cara pengumpulannya dan berdasarkan banyaknya data yang diambil.

#### **a. Berdasarkan Jenis Cara Pengumpulannya**

Ada beberapa cara pengumpulan data, sebagai berikut :

##### **1) Pengamatan (observasi)**

Pengamatan (observasi) adalah cara pengumpulan data dengan tujuan dan melihat langsung ke lapangan terhadap objek yang diteliti.

##### **2) Penelusuran literatur**

Penelusuran literatur adalah cara pengumpulam data dengan menggunakan sebagian atau seluruh data yang telah ada dari peneliti sebelumnya.

##### **3) Penggunaan kuesioner (angket)**

Penggunaan kuesioner (angket) adalah cara pengumpulan data dengan menggunakan daftar pertanyaan (angket) terhadap objek yang diteliti.

##### **4) Wawancara adalah cara pengumpulan data dengan langsung mengadakan tanya jawab kepada objek yang diteliti.**

#### **b. Berdasarkan Banyaknya Data Yang Diambil**

##### **1) Sensus**

Adalah cara pengumpulan data dengan mengambil elemen atau anggota populasi secara keseluruhan untuk diselidiki.

Contoh :

- sensus penduduk Indonesian tahun 1990
- sensus berapa banyak penduduk Indonesia yang tidak bersekola

##### **2) Sampling**

Adalah cara pengumpulan data dengan mengambil dari elemen atau anggota populasi untuk diselidiki.

Misalnya :

Contoh : Misal disebuah Propinsi ada 100 sekolah Dasar Negeri sebagai objek penelitian, namun hanya 10 Sekolah Dasar Negeri yang diteliti.

Sampling dapat dilakukan dengan 2 cara :

##### **a) Cara acak**

Dikatakan acak apabila setiap elemen atau populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih

##### **b) Cara tidak acak**

Dikatakan tidak acak apabila setiap elemen atau populasi tidak memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih.

## **2. Tujuan Pengumpulan data**

Menurut Widyantini (2004) tujuan pengumpulan data adalah

- a. Untuk memperoleh gambaran suatu keadaan.
- b. Untuk dasar pengambilan keputusan

## **3. Syarat suatu data yang baik diantaranya adalah**

- a. Data harus obyektif (sesuai dengan keadaan sebenarnya)
- b. Data harus mewakili (representatif)
- c. Data harus up to date
- d. Data harus relevan dengan masalah yang akan dipecahkan.

## **F. Fungsi Data**

Fungsi data pada dasarnya:

1. Untuk membuat keputusan,
2. Sebagai dasar suatu perencanaan,
3. Sebagai alat pengendali terhadap pelaksanaan atau implementasi suatu aktivitas, dan
4. Sebagai dasar evaluasi terhadap suatu kegiatan.

## **BAB III**

### **POPULASI DAN SAMPEL**

#### **A. Pendahuluan**

Teknik penelitian sebagai salah satu bagian penelitian merupakan salah satu unsure yang sangat penting. Uraian pada pembahasan ini mencakup tujuh bagaian dan dibahas berturut-turut, yaitu pengertian sumber data, pengertian sampel, jenis sampel yang dilakukan, pengertian populasi menurut suharsimi arikunto ( 2010 ) yaitu di maksud sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Apabila peneliti menggunakan kuesoner atau wawancara dalam pengumpulan datanya, maka sumber data disebut responden, yaitu orang yang merespon atau menjawab pertanyaan peneliti, baik pertanyaan tertulis maupun lisan apabial peneliti menggunakan teknik observasi, sumber datanya bisa berupa benda, gerakatau proses sesuatu. Peneliti yang mengamati tumbuhnya jagung, sedang objek penelitiannya adalah pertumbuhan jagung. Apabila penelitian menggunakan dokumentasi, maka dokumen atau catatan yang menjadi sumber data, sedang isi catatan subjek peneliti atau variabel peneliti setelah melakukan teknik sumber data, peneliti sebaiknya melakukan populasi dalam suatu penelitian tindakan selalu perlu untuk peneliti semua individu dalam populasi karena akan memakan banyak waktu dan biaya yang besar.

Sampel berasal dari bahasa inggris “ sampel “ yang artinya contoh : somotan atau mencomot yaitu mengambil sebagian saja dari yang banyak. Oleh karena itu dilakukan pengambilan sampel dimana sampel yang diambil adalah sampel yang benar-benar representif atau yang mewakili seluruh populasi. Dalam suatu penelitian yang menjadi dasar pertimbangan pengambilan sampel adalah memperhitungkan masalah efisiensi ( waktu dan biaya ) dan masalah penelitian dimana penelitian dengan pengambilan sampel dapat mempertinggi ketelitian karena jika peneliti terhadap populasi belum tentu dapat dilakukan secara teliti. Seorang peneliti dalam suatu penelitian harus memperhitungkan dan memperhatikan hubungan antara waktu biaya dan tenaga yang akan dikeluarkan dengan presis ( tingkat ketepatan ) yang akan diperoleh sebagai pertimbangan dalam menentukan metode pengambilan sampel yang akan digunakan.

Karena berbagai alasan, tidak semua hal yang ingin dijelaskan atau diramalkan atau dikendalikan dapat diteliti. Penelitian ilmiah boleh dikatakan hamper selalu hanya dilakukan terhadap sebagian saja dari hal-hal yang sebenarnya mau diteliti. Jadi peneliti boleh dilakukan terhadap sampel tidak terhadap populasi. Generalisasi dari sampel ke populasi ini mengandung resiko baha akan terdapat

kekeliruan atau ketidaktepatan, karena sampel tidak akan mencerminkan secara cepat tepat keadaan populasi. Berbagai teknik pemantauan sampel iyu pada hakikatnya adalah cara-cara untuk memperkecil kekeliruan generalisasi dari sampel ke populasi. Hal ini dapat dicapai kalau diperoleh sampel yang representif, yaitu sampel yang benar – benar mencerminkan populasinya. Populasi dan sampel sebagai keseluruhan atau sebagian contoh dari objek- objek yang diteliti mendengar istilah sampel orang akan cenderung menghubungkannya dengan contoh misalnya ketika jalan jalan dipusat perbelanjaan dan diberikan hadiah sabun dalam bentuk yang lebih kecil, maka di sebut sampel ( contoh ) sabun ( asli ). Lalu, apa hubungannya sampel barang tersebut dengan statistic ? dalam menentukan sumber data populasi dan sampel penelitian, sudah barang tentu harus sesuai dengan langkah langkah yang di tentukan serta haruslah tepat dan efisien. Kendala kendala yang timbul selayaknyadapat di antisipasi oleh peneliti. Oleh karenanya, dalam menentukan populasi dan sampel peneliti hendaklah memperhatikan hal\_hal yang berkaitan dengan sumber data, populasi dan sampel, sehingga didapatkan sampel yang tepat.

## **B. Pengertian Populasi dan Sampel**

Pelaksanaan suatu penelitian selalu berhadapan dengan objek yang di teliti atau diselidiki. Objek tersebut dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, benda-benda mati lainnya, serta peristiwa dan gejala di dalam masyarakat atau di dalam alam.

Dalam melakukan penelitian, kadang-kadang peneliti melakukannya terhadap seluruh objek, tetapi sering juga peneliti hanya mengambil sebagian saja dari seluruh objek tersebut. Meskipun penelitian hanya mengambil sebagian dari objek yang di teliti, tetapi hasilnya dapat mewakili atau mencakup seluruh objek yang di teliti.

Keseluruhan objek peneliti atau objek yang diteliti tersebut adalah populasi penelitian atau universe. Sedangkan sebagian yang di ambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi ini di sebut “ sampel penelitian “. Dalam mengambil sampel penelitian ini digunakan cara atau teknik-teknik tertentu, sehingga sampel tersebut sedapat mungkin mewakili populasinya. Teknik ini biasanya disebut “ teknik sampling “. Didalam penelitian survey teknik sapling ini sangat penting dan perlu diperhitungkan masak-masak. Sebab teknik pengambilan sampel yang tidak baik akan mempengaruhi validitas hasil penelitian tersebut.

### **1. Populasi**

Populasi dapat didefinisikan dengan beberapa cara sebagai berikut :

- a. Suatu himpunan individu dengan sifat-sifat yang ditentukan atau dipilih oleh si peneliti sedemikian rupa sehingga setiap individu dapat menyatakan dengan tepat apakah individu tersebut menjadi anggota populasi atau tidak.
  - b. Berkaitan dengan variabel, maka populasi dapat didefinisikan sebagai himpunan semua variabel, baik univariat maupun multivariate, yang mungkin ditinjau oleh seorang peneliti.
  - c. Berkaitan dengan data, baik data kuantitatif maupun kualitatif, maka populasi dapat didefinisikan sebagai himpunan semua data yang mungkin diobservasi atau dicacah/dicatat oleh seorang peneliti. Dengan kata lain, populasi adalah himpunan semua individu yang dapat ( atau yang mungkin akan ) memberikan data dan informasi untuk suatu penelitian.
2. Sampel
- a. Bagian populasi yang diambil untuk diteliti atas sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi
  - b. Sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi.

### C. Hubungan Sampel dan populasi

Sampel merupakan suatu himpunan bagian ( subset ) dari sebuah populasi tertentu. Sesuai dengan definisi populasi yang dikemukakan di atas, maka sampel dapat didefinisikan sebagai.

1. Himpunan individu yang jumlahnya terbatas atau sangat terbatas yang telah terpilih atau dipilih dari populasi individu tertentu.
2. Berkaitan dengan variabel, maka sampel dapat didefinisikan sebagai himpunan variabel yang jumlahnya terbatas atau sangat terbatas yang terpilih atau dipilih dari populasi variabel tertentu.
3. Berkaitan dengan data, baik data kuantitatif maupun kualitatif maka sampel dapat didefinisikan sebagai himpunan nilai/skor/ukuran yang tercatat atau diobservasi berkaitan dengan peristiwa atau fakta yang terjadi.

Dalam penelitian survey, suatu sampel mempunyai ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan populasi yang ditinjau. Dengan memperhatikan peran sampel dalam penelitian survey, maka kita dapat membedakan tiga bentuk populasi di bawah ini.

#### 1. Populasi sampel

Populasi sampel merupakan populasi dimana sebuah sampel dipilih secara langsung dengan menerapkan suatu metode pemilihan sampel tertentu, termasuk metode pemilihan stratifikasi bertahap (lihat Agung, 2011, 2009, 2008,

2006 & 1992). Sehingga hasil analisis berdasarkan sebuah sampel akan dipakai untuk mempelajari atau memprakirakan karakteristik populasi sampel yang bersangkutan. Hasil analisis statistika inferensial berdasarkan suatu sampel probabilitas lebih dapat dipertanggung jawabkan berlaku untuk populasi sampel, dengan dukungan teori probabilitas dan menerapkan metode analisis statistika yang tepat. Akan tetapi, hasil setiap analisis inferensial tersebut hanyalah mempunyai kebenaran probabilitas.

## 2. Populasi target

Populasi target merupakan populasi yang jauh lebih luas dari populasi sampel, untuk hasil generalisasi berdasarkan sebuah sampel diharapkan akan berlaku atau dapat diterima secara teoritis, tetapi bukanlah secara statistika.

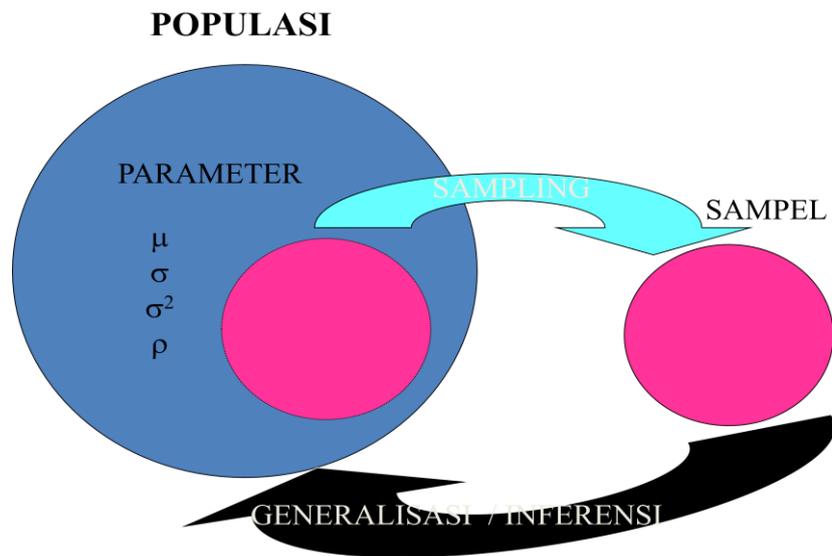
## 3. Populasi hipotesis

Dalam praktik, cukup banyak data sampel atau objek penelitian diperoleh tanpa mulai dengan mengidentifikasi populasi yang akan ditinjau, tetapi mulai dengan kelompok individu yang kebetulan atau terpaksa menjadi objek atau responden suatu penelitian, karena beberapa faktor. Sebagai contoh :

- a. Sampel sukarelawan, individu-individu secara sukarela bersedia menjadi objek penelitian karena beberapa faktor, diantaranya karena ada imbalan.
- b. Sampel kekerabatan, kesediaan responden untuk memberikan respons terhadap suatu kuesioner karena adanya hubungan kekerabatan, baik langsung maupun tak langsung dengan si peneliti.
- c. Sampel kekuasaan/perkosaan, objek penelitian tidak mengetahui bahwa mereka menjadi objek suatu penelitian berada di bawah kekuasaan si peneliti. Misalnya dalam suatu penelitian medis, si sakit tidak menyadari dia sebenarnya menjadi objek uji coba sebuah obat atau alat.
- d. Sampel seenaknya, sampel itu dipilih untuk mudah dan enak bagi si peneliti saja, tanpa memperhitungkan populasinya atau hasil analisis inferensialnya.

Dalam kasus-kasus seperti ini, populasi penelitian menjadi kurang/tidak jelas lagi, akan tetapi, hasil berdasarkan kelompok individu yang kebetulan termasuk sebagai sampel juga dapat dibuat generalisasi yang berlaku untuk suatu populasi yang abstrak, yang disebut populasi hipotesis.

Walaupun populasinya tidak jelas atau abstrak, hasil penelitian semacam ini juga mempunyai manfaat yang sangat besar untuk pengembangan teknologi dan ilmu pengetahuan.



Gambar 3.1 Hubungan populasi dan sampel

#### D. Kegunaan Sampel

Di dalam penelitian ilmiah, banyak masalah yang tidak dapat dipecahkan tanpa memanfaatkan teknik sampling. Oleh sebab itu agar dapat dilakukan penelitian terhadap semua sub bidang dan dengan biaya murah, penelitian dapat melakukan sampling atau pengambilan sampel terhadap objek yang ditelitinya.

Kegunaan sampling di dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

##### 1. Menghemat biaya

Proses pelaksanaan penelitian yang mencakup alat penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, dan sebagainya memerlukan biaya yang relatif besar. Apabila penelitian tersebut dilakukan terhadap seluruh objek yang diteliti sudah barang tentu akan memakan lebih banyak lagi biaya. Oleh sebab itu dengan sampling, dalam arti penelitian hanya dilakukan terhadap sebagian populasi, biaya tersebut dapat ditekan atau dikurangi.

##### 2. Mempercepat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap objek yang banyak [seluruh populasi] jelas akan memakan waktu yang lama, bila di bandingkan dengan hanya terhadap sebagian populasi saja [sampel]. Oleh sebab itu jelas bahwa penelitian yang hanya dilakukan terhadap sampel akan lebih cepat selesai.

##### 3. Menghemat tenaga

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan terhadap seluruh populasi jelas akan memerlukan tenaga yang lebih banyak bila di bandingkan dengan penelitian yang hanya dilakukan terhadap sebagian saja dari populasi tersebut. Dengan kata

lain, penelitian yang dilakukan hanya terhadap sampel ini lebih menghemat tenaga.

4. Memperluas ruang lingkup penelitian

Penelitian yang dilakukan terhadap seluruh objek akan memakan waktu, tenaga, biaya, dan fasilitas-fasilitas lain yang lebih besar. Apabila penelitian dilakukan terhadap sampel, maka dengan waktu, tenaga, dan biaya yang sama dapat dilakukan penelitian yang lebih luas ruang lingkungannya.

5. Memperoleh hasil yang lebih akurat

Penelitian yang dilakukan terhadap populasi jelas akan menyita sumber-sumber daya yang lebih besar, termasuk usaha-usaha analisis. Hal ini akan berpengaruh terhadap keakuratan hasil penelitian. Dengan menggunakan sampel, maka dengan usaha yang sama akan diperoleh hasil analisis yang lebih akurat.

#### **E. Prosedur Pengambilan Sampel**

Langkah-langkah yang perlu ditempuh dalam mengambil sampel dari populasi adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan penelitian

Tujuan penelitian adalah suatu langkah pokok bagi suatu penelitian, karena tujuan penelitian tersebut merupakan arah untuk elemen-elemen yang lain dari penelitian. Demikian pula dalam menentukan sampel tergantung pula pada tujuan penelitian. Oleh sebab itu langkah pertama dalam mengambil sampel dari populasi adalah menentukan tujuan penelitian.

2. Menentukan populasi penelitian

Telah disebutkan diatas bahwa anggota populasi di dalam penelitian tersebut harus di batasi secara jelas. Oleh sebab itu sebelum sampel ditentukan harus di tentukan dengan jelas kriteria atau batasan populasinya. Dengan demikian maka akan menjamin pengambilan sampel secara tepat.

3. Menentukan jenis data yang diperlukan

Jenis data yang akan dikumpulkan dari suatu penelitian harus dirumuskan secara jelas. Apabila jenis data yang akan di kumpulkan telah dirumuskan secara jelas, maka dapat dengan mudah ditentukan dari mana data tersebut diperoleh atau di tentukan sumber datanya.

4. Menentukan teknik sampling

Penentuan teknik sampling yang akan digunakan dalam pengambilan sampel dengan sendirinya akan tergantung dari tujuan penelitian dan sifat –sifat populasi .

5. Menentukan besarnya sampel[sampel size]

Meskipun besarnya/kecilnya sampel belum menjamin representatifnya atau tidaknya suatu sampel, tetapi menentukan besarnya sampel dapat merupakan langkah penting dalam pengambilan sampel. Secara statistik penentuan besarnya sampel ini akan tergantung pada jenis dan besarnya populasi. Penentuan besarnya sampel ini akan dibicarakan didalam bagian lain.

#### 6. Penentuan unit sampel yang diperlukan

Sebelum menentukan sampel yang diperlukan, terlebih dahulu akan ditentukan unit-unit yang menjadi anggota populasi. Hal ini akan memudahkan dalam menentukan unit yang mana akan dijadikan sampel.

#### 7. Memilih sampel

Apabila karakteristik populasi sudah ditentukan dengan jelas, maka kita dapat dengan mudah memilih sampel sesuai dengan karakteristik populasi tersebut. Dalam memilih sampel dari populasi ini dengan sendirinya berdasarkan teknik-teknik pengambilan sampel.

### F. Teknik sampling

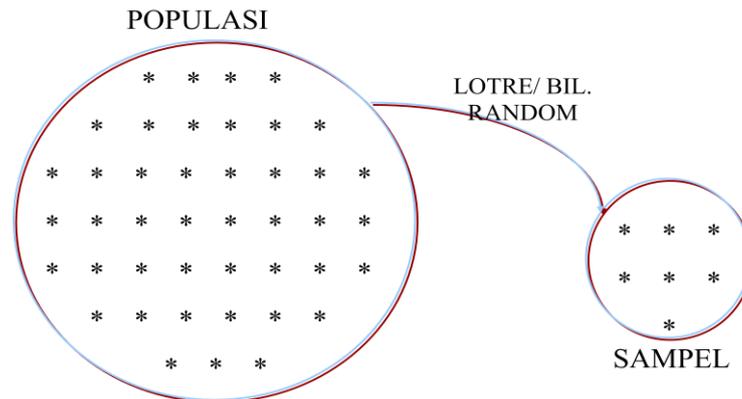
Pada garis besarnya hanya ada dua jenis sampel, yaitu sampel-sampel probabilitas (probability samples) atau sering disebut random sample (sampel acak) dan sampel-sampel non-probabilitas (non probability samples). tiap-tiap jenis sampel-sampel ini terdiri dari berbagai macam pula.

#### 1. Random sampling

Pengambilan sampel secara random atau acak disebut random sampling, dan sampel yang di peroleh disebut sampel random. Teknik random sampling ini hanya boleh di gunakan apabila setiap unit atau anggota populasi itu bersifat homogeny. Hal ini berarti setiap anggota populasi itu mempunyai kesempatan yang sama untuk di ambil sebagai sampel. teknik random sampel ini dapat di bedakan menjadi:

##### a. Pengambilan sampel secara acak sederhana {simple random sampling}.

Hakikat dari pengambilan sampel secara acak sederhana adalah bahwa setiap anggota atau unit dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk di seleksi sebagai sampel. Apabila besarnya sampel yang di inginkan itu berbeda-beda, maka besarnya kesempatan bagi setiap satuan elementer untuk terpilih pun berbeda-beda pula. Teknik pengambilan sampel secara acak sederhana ini di bedakan menjadi dua cara, yaitu dengan mengundi anggota populasi {lottery technique}. Random number ini dapat di lihat pada buku-buku statistik.



Gambar 3.2 Simple Random Sampling

**b. Pengambilan sampel secara acak sistematis {systematic sampling}**

Teknik ini merupakan modifikasi dari simple random sampling caranya adalah, membagi jumlah atau anggota populasi dengan perkiraan jumlah sampel yang di inginkan. Hasilnya adalah interval sampel. Sampel di ambil dengan membuat daftar elemen atau anggota populasi secara acak 1 sampai dengan n. kemudian membagi dengan jumlah sampel yang di inginkan, misalnya hasil sebagai interval adalah X, maka yang terkena sampel adalah setiap kelipatan dari X tersebut. Contoh : jumlah populasi 200, sampel yang diinginkan 50, maka intervalnya adalah  $200 : 50 = 4$ . Maka anggota populasi yang terkena sampel adalah setiap elemen yang mempunyai nomor kelipatan 4, 8, 12, 16, dan seterusnya sampai mencapai 50 anggota sampel.

**c. Pengambilan sampel secara acak stratifikasi {stratified sampling atau stratified random sampling}**

Apabila suatu populasi terdiri dari unit yang mempunyai karakteristik yang berbeda-beda atau heterogen, maka teknik pengambilan sampel yang tepat di gunakan adalah stratified sampling. Hal ini di lakukan dengan cara mengidentifikasi karakteristik umum dari anggota populasi, kemudian menentukan strata atau lapisan atau lapisan dari jenis karakteristik unit-unit tersebut. Penentuan strata ini dapat di dasarkan bermacam-macam, misalnya tingkatan ekonomi pasien, tingkat keparahan penyakit, umur penderita, dan lain sebagainya. Setelah di tentukan stratanya barulah dari masing-masing strata ini di ambil sampel yang mewakili strata tersebut secara random atau acak.

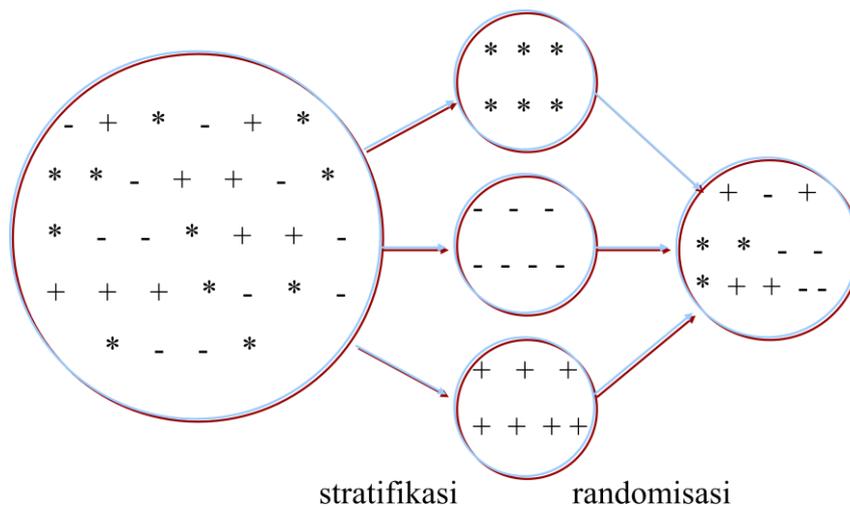
Agar perimbangan jumlah sampel dari masing-masing strata itu memadai, maka dalam teknik ini sering pula di lakukan perimbangan antara jumlah

anggota populasi berdasarkan masing-masing strata. Oleh sebab itu maka di sebut pengambilan sampel secara propotional stratified random sampling.

Pelaksanaan pengambilan sampel dengan stratified, mula-mula kita menetapkan unit-unit anggota populasi dalam bentuk strata yang didasarkan pada karakteristik umum dari anggota-anggota populasi ya berbeda-beda. Setiap unit yang mempunyai karaktereistik umum yang sama, di kelompokkan pada satu strata, kemudian dari masing-masing strata di ambil sampel yang mewakilinya.

Langkah-langkah yang ditempuh pengambilan sampel secara stratified adalah:

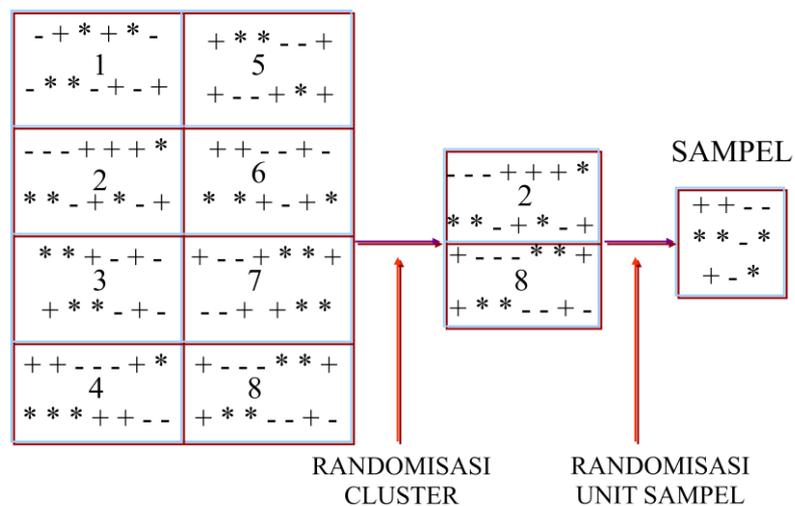
- 1) Menentukan populasi penelitian.
- 2) Mengidentifikasi segala karakteristik dari unit-unit yang menjadi anggota populasi.
- 3) Mengelompokkan unit anggota populasi yang mempunyai karakteristik umum yang sama dalam suatu kelompok atau strata misalnya berdasarkan tingkat pendidikan.
- 4) Pengambilan dari setip strata bagian unit yang menajdi anggotanya untuk mewakili strata yang bersangkutan.
- 5) Teknik pengambilan sampel dari masi masing-masing strata dapat di lakukan dengan cara random atau non-random.
- 6) Pengambilan sampel dari masing-masing strata sebaliknya di lakukan berdasarkan perimbangan {proposional}.



Gambar 3.3 Stratified Random Sampling

**d. Pengambilan sampel secara kelompok atau gugus {cluster sampling}**

Pada teknik ini sampel bukan terdiri dari unit individu, tetapi terdiri dari kelompok atau gugusan. Gugusan atau kelompok yang diambil sebagai sampel ini terdiri dari unit geografis {desa, kecamatan, kabupaten, dan sebagainya}, unit organisasi, misalnya klinik, PKK, LKDM, dan sebagainya. Pengambilan sampel secara gugus, peneliti tidak mendaftar anggota atau unit yang ada di dalam populasi, melainkan cukup mendaftar banyak kelompok atau gugus yang ada di dalam populasi itu. Kemudian mengambil sampel berdasarkan gugus-gugus tersebut. Misalnya penelitian tentang kesinambungan imunisasi anak balita di kecamatan X tersebut secara random. Kemudian semua anak balita yang bedomisilidi tiga kelurahan yang terkena sampel tersebut itulah yang diteliti.



Gambar 3.4 Cluster Random Sampling

**e. Pengambilan sampel secara gugus bertahap [multistage sampling]**

Pengambilan sampel dengan teknik ini dilakukan berdasarkan tingkat wilayah secara bertahap. Hal ini memungkinkan untuk dilaksanakan bila populasi terdiri dari bermacam-macam tingkat wilayah. Pelaksanaan dengan membagi wilayah populasi kedalam su-sub wilayah, dan tiap sub wilayah dibagi kedalam bagian-bagian yang lebih kecil, dan seterusnya. Kemudian menetapkan sebagian dari wilayah populasi [sub wilayah] sebagai sampel. misalnya pelaksanaan suatu penelitian di suatu wilayah kabupaten. Mula –mula di ambil beberapa kecamatan sebagai sampel, dari kecamatan terkenal sampel di ambil beberapa kelurahan sebagai sampel, selanjutnya dari kelurahan di ambil beberapa RW sebagai sampel dan akhirnya dari RT ke RT

yang terkenal sampel. Oleh sebab itu, pengambilan sampel semacam ini disebut area sampling atau pengambilan sampel menurut wilayah.

## **2. Non Random ( non probability ) sampling**

Pengambilan sampel bukan secara acak atau random adalah pengambilan sampel yang tidak berdasarkan atas kemungkinan yang dapat di perhitungkan, metode ini mencakup beberapa teknik antara lain sebagai berikut :

### **a. Purposive sampling**

Pengambilan sampel secara purposive didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan cirri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Pelaksanaan pengambilan sampel secara purposive ini antara lain sebagai berikut : mula-mula peneliti mengidentifikasi semua karakteristik populasi misalnya dengan mengadakan studi pendahuluan/ dengan mempelajari berbagai hal yang berhubungan dengan populasi. Kemudian penelitian menetapkan berdasarkan pertimbangannya, sehingga dari anggota populasi menjadi sampel peneliti, sehingga teknik pengambilan sampel secara purposive ini didasarkan pertimbangan pribadi peneliti sendiri. Teknik ini sangat cocok untuk mengadakan studi kasus (case study ), dimana banyak aspek dari kasus tunggal yang representative untuk diamati dan dianalisis.

### **b. Quota sampling**

Pengambilan sampel secara Quota dilakukan dengan cara menetapkan sejumlah anggota sampel secara quota atau jatah. Teknik sampling ini digunakan dengan cara : pertama-tama menetapkan berapa besar jumlah sampel yang diperlukan atau menetapkan quatum ( jatah ). Kemudian jumlah atau quatum itulah yang dijadikan dasar untuk mengambil unit sampel yang diperlukan. Anggota pupulasi manapun yang akan diambil tidak menjadi soal, yang penting jumlah quatum yang sudah ditetabkan dapat dipenuhi.

### **c. Accidental sampling**

Pengambilan sampel secara aksidental ( accidental ) ini dilakukan dengan mengambil kasus atau responden yang kebetulan ada atau tersedia. Bedaja dengan purposive sampling adalah, kalau sampel yang diambil secara purposive berarti dengan sengaja mengambil atau memilih kasus atau responden. Sedangkan sampel yang diambil secara aksidental berarti sampel diambil dari responden atau kasus yang kebetulan ada.

## **G. Penyimpangan (Error) Dalam Pengambilan Sampel Penelitian**

### **1. Sampling error**

Dalam pengambilan sampel pasti akan terjadi penyimpangan walaupun sebaik apapun teknik yang kita gunakan dan penyimpangan yang terjadi akibat pengambilan sampel disebut *sampling error*. *Sampling error* adalah perbedaan antara estimasi yang diperoleh dari sampel dengan parameter populasi (Lemeshow S, *et al*, 1993 ). *Sampling error* sebenarnya hal ini bukanlah benar-benar kesalahan tetapi adalah variasi dari konsekuensi pengambilan sampel (Sabri L dan Hastono S, 1999). Jadi *sampling error* adalah perbedaan antara estimasi yang diperoleh dari sampel dengan parameter populasi dan sebetulnya adalah variasi dari konsekuensi pengambilan sampel.

Kesalahan *sampling* ini bisa dikontrol maksudnya bisa diperkecil, misalnya dengan jalan menambah jumlah sampel yang akan diteliti. *Sampling error* dalam perhitungan jumlah sering digunakan istilah presisi. Presisi berhubungan erat dengan *confidence interval*.

## 2. Non sampling error

Penyimpangan yang terjadi bukan karena pengambilan sampel, tetapi penyimpangan pada saat pelaksanaan penelitian , misalnya saat : perencanaan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, kesalahan bukan karena *sampling* disebabkan oleh hal-hal yang sering non teknis sifatnya seperti kurang sadarnya responden, kekeliruan pemeriksaan kesalahan mencatat, kelupaan karena kesalahan, kecerobohan, kesalahpahaman terhadap konsep dan definisi, salah mengukur, salah menghitung dan sebagainya. Sedangkan menurut Sabri L dan Hastono, kesalahan non *sampling* maksudnya ialah kesalahan yang bukan karena sampel tetapi disebabkan pelaksanaan dalam pengambilan sampel sampai analisisnya.

## H. Besar Sampel

Dalam statistik inferensial, besar sampel sangat menentukan representasi sampel yang diambil dalam menggambarkan populasi penelitian. Oleh karena itu menjadi satu kebutuhan bagi setiap peneliti untuk memahami kaidah-kaidah yang benar dalam menentukan sampel minimal dalam sebuah penelitian.

Cara menghitung besar sampel suatu penelitian sangat ditentukan oleh desain penelitian yang digunakan dan data yang diambil. Jenis penelitian observasional dengan menggunakan desain *cross-sectional* akan berbeda dengan *case-control study* dan kohort, demikian pula jika data yang dikumpulkan adalah proporsi akan berbeda dengan jika data yang digunakan adalah data *continue*. Pada penelitian di bidang kesehatan masyarakat, kebanyakan menggunakan desain atau

pendekatan cross-sectional atau belah lintang, meskipun ada beberapa yang menggunakan case control ataupun kohort.

1. Besar sampel merupakan
  - a. Syarat penting untuk suatu generalisasi atau inferensi
  - b. Semakin homogen populasi, semakin kecil sampel, semakin heterogen populasi, semakin besar sampel
  - c. Tujuan penentuan besar sampel :
    - 1) Mewakili populasi ( representativeness )
    - 2) Keperluan analisis
2. Perlu diperlukan :
  - a. Tujuan penelitian/analisis
  - b. Jenis dan rancangan peneliti
  - c. Jumlah populasi
  - d. Karakteristik populasi/cara pengambilan sampel ( teknik sampling )
  - e. Jenis ( skala pengukuran )
3. Besar sampel ditentukan oleh :
  - a. Tujuan penelitian :
    - 1) Estimasi ( proporsi atau estimasi rata-rata )
    - 2) Uji hipotesis ( sig, level:  $\alpha$  dan power:  $1-\beta$  )
  - b. Disain penelitian :
    - 1) Observasi : ~ cross sectional  
~ case control  
~ cohort
    - 2) Experiment ( clinical trial )
  - c. Presisi: devisiasi nilai estimasi dengan nilai populasi sebelumnya atau perbedaan antara dua nilai pupulasi
  - d. Derajat kepercayaan atau tingkat singnifikan (  $\alpha$  ) 1% atau 5%
  - e. Metode sampling : SRS atau bukan SRS
  - f. Kekuatan uji, (  $1- \beta$  ) ( Lemeshow,S,et al, 1997 )

Tabel 3.1 Kemungkinan Terjadinya Kesalahan Dalam Uji Statistik

Kesimpulan uji statistik	keadaan yang sebenarnya di populasi	
	Ho benar	Ho salah
Gagal tolak Ho	$1 - \alpha$	$\beta$ kesalahan tipe II
Tolah Ho	$\alpha$ kekuatan tipe 1	$1- \beta$ kekuatan uji

Tabel 3.2. Nilai  $Z_{\alpha}$  untuk nilai  $\alpha$  tertentu

$\alpha$	$Z_{\alpha}$	$Z_{\alpha/2}$
0,10	1,28	1,64
0,05	1,64	1,96
0,025	1,96	2,24
0,01	2,33	2,58

Tabel 3.3. Nilai  $Z_{\beta}$  untuk nilai  $\beta$  tertentu

$\beta$	power ( $1-\beta$ )	$Z_{\beta}$
> 0,50	< 0,50	< 0,00
0,50	0,50	0,00
0,40	0,60	0,25
0,30	0,70	0,53
0,20	0,80	0,84
0,15	0,85	1,01
0,10	0,90	1,28
0,05	0,95	1,64
0,025	0,975	1,96
0,01	0,99	2,33

## 1. Penelitian Observasional

### a. Besar sampel pada satu populasi

#### 1) Estimasi

##### a) *Simple random sampling* atau *systematic random sampling*

- **Data kontinyu**

Untuk populasi infinit, rumus besar sampel adalah :

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2}$$

Jika populasi finit, maka rumus besar sampel adalah :

$$n = \frac{N Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{(N-1) d^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

di mana  $n$  = besar sampel minimum

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  tertentu

$\sigma^2$  = harga varians di populasi

$d$  = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

$N$  = Besar Populasi

- **Data proporsi**

Untuk populasi infinit, rumus besar sampel adalah :

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)}{d^2}$$

Jika populasi finit, maka rumus besar sampel adalah :

$$n = \frac{N Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)}{(N-1) d^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 P (1-P)}$$

di mana n = besar sampel minimum

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  tertentu

P = harga proporsi di populasi

d = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

N = besar populasi

b) *Stratified random sampling*

- **Data kontinyu**

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L \frac{N_h^2 P_h (1 - P_h)}{W_h}}{[N^2 d^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L N_h P_h (1 - P_h)]}$$

di mana n = besar sampel minimum

N = besar populasi

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  tertentu  $\alpha^2$

h = harga varians di strata-h

d = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

W h = fraksi dari observasi yang dialokasi pada strata-h = N h/N

Jika digunakan alokasi setara, W = 1/L

L = jumlah seluruh strata yang ada

- **Data proporsi**

Rumus besar sampel adalah :

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L \frac{N_h^2 P_h (1 - P_h)}{W_h}}{[N^2 d^2 + z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L N_h P_h (1 - P_h)]}$$

di mana n = besar sampel minimum

N = besar populasi

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  tertentu

Ph = harga proporsi di strata-h

d = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

W h = fraksi dari observasi yang dialokasi pada strata-h = N h/N

Jika digunakan alokasi setara, W = 1/L

L = jumlah seluruh strata yang ada

c) *Cluster random sampling*

- **Data kontinyu**

Pada *cluster random sampling*, ditentukan jumlah cluster yang akan diambil sebagai sampel.

Rumusnya adalah :

$$n = \frac{N Z_{1-\alpha/2}^2 \alpha^2}{(N-1) d^2 (N/C)^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \alpha^2}$$

di mana n = besar sampel (jumlah cluster) minimum

N = besar populasi

$Z_{1-\alpha/2}$  = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada  $\alpha$  tertentu

$\alpha^2$  = harga varians di populasi

d = kesalahan (absolut) yang dapat ditolerir

C = jumlah seluruh cluster di populasi

## **BAB IV**

### **HIPOTESIS**

#### **A. Pengertian Hipotesis**

Hipotesis berasal dari kata “hypo” yang berarti “di bawah” dan “thesa” yang berarti “kebenaran”. Hipotesis dapat didefinisikan sebagai jawaban sementara yang kebenarannya masih harus diuji, atau rangkuman kesimpulan teoretis yang diperoleh dari tinjauan pustaka. Hipotesis juga merupakan proporsi yang akan diuji keberlakuannya atau merupakan suatu jawaban sementara atas pertanyaan penelitian. Selain itu, hipotesis adalah pernyataan yang diterima secara sementara sebagai suatu kebenaran sebagai mana adanya, pada saat fenomena dikenal dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam ferivikasi. Hipotesis tidak lain dari jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya harus diuji secara empiris.

Menurut Trelease 1960 memberikan devinisi hipotesis sebagai “suatu keterangan sementara dari suatu fakta yang dapat diamati”. Sedangkan Good dan Scates (1954) menyatakan bahwaq hipotesis adalah sebuah taksiran atau referensi yang dirumuskan serta diterima untuk sementara yang dapat menerangkan fakta-fakta yang diamati dan digunakan sebagai petunjuk untuk langkah-langkah penelitian selanjutnya. Di setiap penelitian pada dasarnya merupakan usaha pemecahan masalah melalui pengumpulan dan penganalisaan data secara empiris. Dalam pencarian data dalam suatu penelitian maka diperlukan hipotesis, karena penelitian akan terarah dan jelas.

Di dalam rumusan hipotesis terdapat jawaban atau harapan berdasarkan generalisasi. Hipotesis adalah jawaban sementara dari masalah penelitian yang perlu diuji melalui pengumpulan data dan analisis data. Dan jawaban harus didasari kenyataan dan fakta-fakta yang muncul berdasarkan hasil studi pendahuluan kita, kemudian dari fakta tersebut dirumuskan keterkaitanya antara variabel satu dengan variabel lainnya. Dan sementara hasil pemikiran tersebut akan terbentuk suatu konsep atau kesimpulan sementara yang akan diuji kebenarannya. Oleh karena itu perumusan hipotesis tergantung kepada pemahaman tentang masalah, dan walaupun bersifat sementara perumusan dilandaskan pada teori, sehingga benar-benar menjiwai penelitian ilmiah.

Dalam penelitian sosial, termasuk penelitian pendidikan, hipotesis bukan untuk dibenarkan atau disalahkan. Melainkan untuk diterima dan ditolak. Oleh

karena itu sebelum menguji hipotesis terlebih dahulu perlu ditentukan tingkat kepercayaan 95%.

Suatu uji hipotesis dikatakan menolak jika dari uji statistika yang dilakukan peneliti memperoleh hasil akhir bahwa hipotesis nihil yang diajukan oleh si peneliti ditolak pada derajat signifikan tertentu, hasil uji statistika ini dapat diartikan bahwa adanya perbedaan hasil variabel yang terjadi bukan disebabkan oleh suatu kebetulan, tetapi memang didukung data yang ada dilapangan.

Suatu hipotesis nihil dikatakan diterima, jika hipotesis nihil yang diturunkan dari hasil kesimpulan kajian teoretis tidak ditolak atau tidak diterima. Jika ternyata tes statistika menerima hipotesis nihil, hal ini berarti bahwa perbedaan yang dihasilkan dari proses hasil ujian pustaka hanyalah disebabkan suatu kebetulan saja atau oleh adanya kesalahan yang tidak disengaja waktu mengambil data yang ada dilapangan. Yang perlu diperhatikan disini adalah uji testing tidak sama dengan proses membuktikan dalam proses ilmu matematika. Testing hipotesis tidak sama dengan membuktikan.

## **B. Ciri-ciri Hipotesis**

Hipotesis yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Hipotesis harus menyatakan hubungan. Artinya, hipotesis harus menyatakan terkaan tentang hubungan-hubungan antar variabel. Ini berarti hipotesis mengandung dua atau lebih variabel-variabel yang dapat diukur ataupun secara potensial dapat diukur.
2. Hipotesis harus sesuai dengan fakta. Artinya, hipotesis harus terang, kandungan konsep dan variabel harus jelas. Hipotesis harus dapat dimengerti, sesuai dengan fakta.
3. Hipotesis harus berhubungan dengan ilmu, serta sesuai dengan tumbuhnya ilmu pengetahuan.
4. Hipotesis harus dapat diuji, baik dengan nalar dan kekuatan memberi alasan ataupun dengan menggunakan alat-alat statistika. Alasan yang diberikan biasanya bersifat deduktif. Maka supaya dapat diuji hipotesis harus spesifik. Pernyataan hubungan antar variabel yang terlalu umum biasanya akan memperoleh banyak kesulitan dalam pengujian.
5. Hipotesis harus sederhana, bertujuan untuk mengurangi timbulnya kesalahan pahaman pengertian. Semakin spesifik sebuah hipotesis dirumuskan semakin kecil pula kemungkinan terdapat salah pengertian dan semakin kecil pula kemungkinan memasukkan hal yang tidak relevan kedalam hipotesis.
6. Hipotesis harus bisa menerangkan fakta.

Dalam penelitian, seorang peneliti yang menuliskan hipotesis secara baik mempunyai beberapa tujuan penting. Diantaranya adalah:

1. Menyediakan keterangan secara sementara terhadap gejala dan memungkinkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Menyediakan para peneliti dengan pernyataan hubungan antar variabel yang dapat diuji kebenarannya.
3. Memberikan arah yang perlu dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian.
4. Memberikan kisi-kisi laporan untuk melaporkan kesimpulan studi.

### **C. Fungsi Hipotesis**

Ada beberapa fungsi hipotesis dalam proses penelitian. Ashan (dalam Singh, 2006) menjelaskan beberapa fungsi hipotesis sebagai berikut:

1. Hipotesis merupakan solusi sementara mengenai suatu masalah dengan beberapa kebenaran yang memungkinkan seorang peneliti untuk memulai penelitian.
2. Hipotesis menawarkan dasar secara spesifik dalam membangun apa yang harus dipelajari untuk memberikan solusi sebuah masalah.
3. Setiap hipotesis dapat mengakibatkan perumusan hipotesis yang lain.
4. Sebuah hipotesis awal dapat mengambil bentuk hipotesis akhir.
5. Setiap hipotesis membantu peneliti dengan pernyataan yang dapat diuji secara objektif, diterima atau ditolak dan mengantarkan peneliti untuk menafsirkan hasil dan menarik kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan awal.

Fungsi hipotesis dapat diringkas menjadi tiga. Berikut ini adalah tiga fungsi hipotesis:

1. Untuk membatasi bidang penyelidikan
2. Untuk meningkatkan kepekaan peneliti sehingga ia harus bekerja secara selektif untuk memilih pendekatan terhadap masalah
3. Untuk menawarkan cara sederhana untuk mengumpulkan bukti-bukti untuk verifikasi.

### **D. Jenis-Jenis Hipotesis**

Macam-macam Hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis penelitian

Hipotesis penelitian fungsinya memberikan jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Dilihat dari posisinya, hipotesis penelitian biasanya

ditempatkan pada bab kedua, yaitu studi kepustakaan setelah landasan teori dan atau setelah kerangka berpikir tersusun.

## 2. Hipotesis statistika

Hipotesis ini strukturnya merupakan rangkaian dua atau lebih variabel yang menjadi interest yang hendak diuji oleh si peneliti. Hipotesis statistika digunakan jika peneliti melakukan uji analisis dengan hanya menggunakan sebagian dari keseluruhan data yang ada. Sedangkan proses teknik statistika yang menggambarkan pengambilan dari keseluruhan kearah sebagian populasi disebut sebagai proses inverensi. Jadi, teknik statistik dalam menganalisis sampel sering disebut sebagai statistika inverensial. Jika hasil analisis dari sampel tersebut kemudian dipergunakan untuk menyimpulkan hasil analisis keseluruhan atau populasimaka proses tersebut disebut dengan proses generalisasi. Dilihat dari posisinya dalam proses penelitian hipoteswis statistika pada umumnya ditempatkan dalam bab empat atau bab yang berkaitan dengan analisis data dengan menggunakan analisis statistika.

Macam-macam hipotesis statistika

### a. Hipotesis Nol ( $H_0$ )

Hipotesis nol adalah hipotesis yang menyatakan tidak ada perbedaan atau tidak ada hubungan antara variabel yang menjadi interes si peneliti. Hipotesis nol merupakan hipotesis dasar penelitian kuantitatif yang pada intinya merupakan pernyataan teoretis yang perlu diuji. Simbol  $H_0$  dalam teknik statistika diartikan bahwa tidak ada perbedaan antara nilai rerata variabel populasi pertama dengan nilai rerata variabel kedua.

Hipotesis null adalah proposisi yang menyatakan hubungan definitif dan tepat di antara dua vareabel adalah sama dengan nol atau perbedaan dalam means (rerata hitung) dua kelompok dalam populasi adalah sama dengan nol (atau suatu angka tertentu). Secara umum, pernyataan nol diungkapkan sebagai hubungan yang tidak ada hubungan (signifikasi) antara dua kelompok.

Contohnya :

$H_0 : p \neq 0$  (tidak terdapat hubungan/pengaruh motivasi kerja dengan/terhadap kinerja).

Contoh lainnya :

$H_0 : \mu \neq \mu$  (tidak ada perbedaan minat konsumen daerah kota dan desa).

### b. Hipotesis Riset

Hipotesis ini sering muncul dan digunakan oleh para peneliti untuk mendampingi hipotesis nihil. Hipotesis riset merupakan gambaran terhadap

ide yang ada dalam pikiran si peneliti yang dikembangkan dari hasil kajian teoretis. Peranan hipotesis riset adalah mengakomodasi substansi ide dari kajian teoretis, jika hipotesis pertama atau hipotesis nol gagal maka hipotesis riset akan tidak ditolak.

c. Hipotesis Alternatif ( $H_a$ )

Hipotesis alternatif diposisikan sebagai bentuk batasan ilmu pengetahuan setelah diperoleh dari hasil kajian teoretis. Menyatakan adanya hubungan, atau adanya pengaruh, atau adanya perbedaan. Merupakan kebalikan dari hipotesis nol, adalah hipotesis yang pernyataan yang mengungkapkan hubungan antara dua variabel atau menunjukkan perbedaan antara kelompok. Dalam notasi hipotesis ini dituliskan dengan  $H_1$  atau  $H_a$ .

Contohnya :

$H_1 : \rho < 0$  (terdapat hubungan/pengaruh negatif motivasi kerja dengan/terhadap kinerja).

Atau

$H_1 : \rho > 0$  (terdapat hubungan/pengaruh positif motivasi kerja dengan/terhadap kinerja).

Ada beberapa jenis hipotesis berdasarkan hubungan antar variabel, yaitu:

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif merupakan Hipotesis yang menggambarkan karakter sebuah kelompok atau variabel tanpa menghubungkannya dengan variabel yang lain. Hipotesis deskriptif juga berfungsi untuk memberikan gambaran atau deskripsi tentang sampel penelitian.

Contoh: 70% penduduk di daerah pedesaan bekerja sebagai petani; 80% penduduk di wilayah pesisir pantai utara pulau Jawa bekerja sebagai nelayan; 90% iklan sabun cuci menggunakan perempuan sebagai model iklan utamanya; 75% iklan di televisi menggambarkan aktifitas perempuan dalam sektor domestik.

2. Hipotesis asosiatif

Hipotesis asosiatif merupakan jenis hipotesis yang menjelaskan hubungan antar variabel. Hipotesis ini dalam sebuah penelitian selalu dirumuskan dalam bentuk pernyataan yang menjelaskan hubungan dua variabel atau lebih, baik secara eksplisit maupun implisit.

Contoh: jenis kelamin mempengaruhi prestasi belajar (eksplisit); perempuan memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada laki-laki (implisit).

3. Hipotesis Komparatif

Hipotesis komparatif adalah Hipotesis yang menyatakan perbandingan antara sampel atau variabel yang satu dengan sampel atau variabel yang lain.

Contoh: terdapat perbedaan prestasi belajar antara mahasiswa laki-laki dan perempuan; terdapat perbedaan jenis pekerjaan yang disesuaikan laki-laki dan perempuan.

#### **E. Merumuskan Hipotesis**

Hipotesis dapat berfungsi sebagai penuntun dalam proses penelitian khususnya dalam pengumpulan data penelitian, tehnik merumuskannya dapat mengikuti saran-saran sebagai berikut:

1. Hipotesis itu hendaknya menyatakan keterkaitan antara dua atau lebih variabel. Karena penelitian ilmiah adalah suatu proses untuk mengungkap ketekaitan baik dalam bentuk pengaruh, hubungan, atau sekedar perbedaan antara variabel yang satu dengan yang lainnya.
2. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk kalimat deklaratif atau kalimat pernyataan.
3. Hipotesis sebaiknya dirumuskan dalam kalimat yang jelas dan padat.
4. Hipotesis hendaknya dapat diteliti. Karena hipotesis yang baik harus dapat menggambarkan akan ketersediaan data yang cukup memadai sehingga dapat diuji.

Surachmad (1978), mengemukakan ciri-ciri hipotesis yang baik: *pertama*, hipotesis harus tumbuh dari atau ada hubungannya dengan lapangan ilmu pengetahuan yang sedang dijelajahi oleh penyelidik. *Kedua*, hipotesis harus dapat diuji. *Ketiga*, hipotesis harus sederhana dan terbatas dan sederhana.

George J. Mouley (dalam Singh, 2006) menyatakan bahwa perumusan hipotesis memiliki tujuan-tujuan sebagai berikut :

1. Hipotesis memberikan arahan dalam penelitian yang berguna untuk mencegah kajian literature dan pengumpulan data yang tidak relevan
2. Hipotesis menambah kepekaan peneliti mengenai aspek-aspek tertentu dari situasi yang tidak relevan dari sudut pandang masalah yang dihadapi
3. Hipotesis memungkinkan peneliti untuk memahami masalah yang diteliti dengan lebih jelas
4. Hipotesis digunakan sebagai sebuah kerangka untuk meyakinkan peneliti.

#### **F. Pengujian Hipotesis**

Pengujian hipotesis adalah metode pengambilan keputusan yang didasarkan atas analisa data, baik dari percobaan yang terkontrol maupun dari observasi. Dalam statistika sebuah hasil bisa dikatakan *signifikan* secara statistik jika kejadian

tersebut hampir tidak mungkin disebabkan oleh faktor yang kebetulan, sesuai dengan batas *probabilitas* yang sudah ditentukan sebelumnya. Uji hipotesis kadang disebut juga “konfirmasi analisa data”. Keputusan dari uji hipotesis hampir selalu dibuat berdasarkan pengujian *hipotesis nol*. Ini adalah pengujian untuk menjawab pertanyaan yang mengasumsikan hipotesis nol adalah benar. Berikut ini adalah macam-macam pengujian hipotesis :

- a. Berdasarkan Jenis Parameternya.
  - a. Pengujian hipotesis tentang rata-rata (Uji 2 sampel berpasangan).
  - b. Pengujian hipotesis tentang proporsi.
  - c. Pengujian hipotesis tentang varians (ANOVA).
- b. Berdasarkan Jumlah Sampelnya.
  - a. Pengujian sampel besar ( $n > 30$ ).
  - b. Pengujian sampel kecil ( $n \leq 30$ ).
- c. Berdasarkan Jenis Distribusinya.
  - a. Pengujian hipotesis dengan distribusi Z.
  - b. Pengujian hipotesis dengan distribusi t (t-student).
  - c. Pengujian hipotesis dengan distribusi  $\chi^2$  (chi-square).
  - d. Pengujian hipotesis dengan distribusi F (F-ratio).
- d. Berdasarkan Arah atau Bentuk Formulasi Hipotesisnya.
  - a. Pengujian hipotesis dua pihak (two tail test).
  - b. Pengujian hipotesis pihak kiri atau sisi kiri.
  - c. Pengujian hipotesis pihak kanan atau sisi kanan.

## **G. Tujuan dan Kegunaan Hipotesis**

### **1. Tujuan Hipotesis**

- a. Memberi jangkauan/ramalan sementara tentang fenomena: menghubungkan fenomena dan penyelesaian masalah dengan badan pengetahuan berdasarkan fakta yang diperoleh.
- b. Memberi kenyataan hubungan yang boleh diuji secara langsung.
- c. Memberi panduan penyelidikan: sebagai wakil objektif, hipotesis menentukan apakah masalah dan bagaimana mengumpul (kaedah kajian), menganalisis dan mentakbir data dan menentukan asas pemilihan sampel.
- d. Memberi kerangka laporan dapatan dan kesimpulan.

### **2. Kegunaan Hipotesis**

Secara garis besar kegunaan hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan batasan serta memperkecil jangkauan penelitian dan kerja penelitian

- b. Menyiagakan peneliti kepada kondisi fakta dan hubungan antar fakta, yang kadangkala hilang begitu saja dari perhatian peneliti.
- c. Sebagai alat yang sederhana dalam memfokuskan fakta yang bercerai berai tanpa koordinasi kedalam suatu kesatuan penting dan menyeluruh.
- d. Sebagai panduan dalam pengujian serta penyesuaian dengan fakta dan antar fakta.

Tinggi rendahnya kegunaan hipotesis sangat bergantung dari hal berikut:

1. Pengamatan yang tajam dari si peneliti
2. Imajinasi serta pemikiran kreatif dari si peneliti.

## BAB V

### UKURAN TENDENSI SENTRAL DAN VARIABILITAS

#### A. Pengertian

Keperluan menganalisis data lebih lanjut, merupakan suatu hal yang sangat diperlukan dalam kegiatan atau aktivitas keseharian. Di samping digunakan tabel dan grafik, diperlukan juga ukuran-ukuran yang dapat mewakili data yang akan dianalisis dan dapat digunakan untuk membandingkan keadaan dalam berbagai kelompok data. Untuk keperluan tersebut, statistik menyediakan suatu nilai berupa nilai tunggal yang cukup mewakili keseluruhan nilai yang terdapat dalam data.

Nilai tunggal yang dianggap dapat mewakili keseluruhan nilai dalam data dianggap sebagai mean karena nilai mean itu dihitung berdasarkan keseluruhan nilai yang terdapat dalam data bersangkutan. Nilai mean itulah yang disebut dengan ukuran nilai pusat atau ukuran tendensi pusat. Dengan kata lain, salah satu tugas dari statistik adalah mencari suatu angka di sekitar mana nilai-nilai dalam suatu distribusi memusat. Angka yang menjadi pusat sesuatu distribusi disebut dengan tendensi pusat atau lazim juga disebut dengan tendensi sentral.

#### B. Jenis-jenis Ukuran Tendensi Sentral

##### 1. Mean hitung

Mean hitung atau lebih dikenal dengan rata-rata, merupakan ukuran pusat data yang paling sering digunakan, karena mudah dimengerti oleh siapa saja dan perhitungannya pun mudah. Mean yang dihitung dari data sampel atau sebagai statistik sampel disimbolkan dengan  $\bar{X}$  (baca X-bar), dan apabila dihitung dari data populasi atau sebagai parameter populasi disimbolkan dengan  $\mu_x$  (huruf Yunani, baca myu x).

Mencari mean hitung secara umum, dapat ditentukan dengan rumus berikut ini.

$$\text{Mean hitung} = \frac{\text{Jumlah semua nilai data}}{\text{Banyaknya data}}$$

##### a. Mean hitung untuk data tunggal

Mean dihitung dengan menjumlahkan seluruh angka data yang selanjutnya dibagi dengan banyaknya data. Banyaknya data untuk data sampel disebut sebagai ukuran sampel yang disimbolkan dengan  $n$  dan untuk

data populasi disebut sebagai ukuran populasi yang disimbolkan dengan N.

Cara menghitung mean hitung untuk data tunggal adalah sebagai berikut:

- 1) Jika  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  merupakan n buah nilai dari variabel X, maka mean hitungnya sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = mean hitung

$X_i$  = data ke-i dari variabel acak X

$\sum$  = hurup latin (sigma) yang menunjukkan penjumlahan

#### Contoh Soal.

Hitunglah mean hitung dari nilai-nilai 7, 6, 3, 4, 8, 8 !

*Penyelesaian:*

$X = 7, 6, 3, 4, 8, 8$

$N = 6$

$\sum X = 7 + 6 + 3 + 4 + 8 + 8 = 36$

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{36}{6} = 6$$

- 2) Apabila nilai  $X_1, X_2, \dots, X_n$  masing-masing memiliki frekuensi  $f_1, f_2, \dots, f_n$ , maka mean hitungnya adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \frac{fX_1 + fX_2 + \dots + f_n X_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

#### Contoh Soal

Hitunglah mean hitung dari nilai-nilai: 3, 4, 3, 2, 5, 1, 4, 5, 1, 2, 6, 4, 3, 6, 1

! *Penyelesaian :*

angka 3 keluar sebanyak 3 kali, maka  $X_1 = 3, f_1 = 3$

angka 4 keluar sebanyak 3 kali, maka  $X_2 = 4, f_1 = 3$

angka 2 keluar sebanyak 2 kali, maka  $X_3 = 2, f_1 = 2$

angka 5 keluar sebanyak 2 kali, maka  $X_4 = 5$ ,  $f_1 = 2$   
 angka 1 keluar sebanyak 3 kali, maka  $X_5 = 1$ ,  $f_1 = 3$   
 angka 6 keluar sebanyak 2 kali, maka  $X_6 = 6$ ,  $f_1 = 2$

$$\sum fX = 3 \times 3 + 3 \times 4 + 2 \times 2 + 2 \times 5 + 3 \times 1 + 2 \times 6 = 50$$

$$\sum f = 3 + 3 + 2 + 2 + 3 + 2 = 15$$

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{50}{15} = 3,3$$

Rumus ini apabila diubah menjadi

$$\sum \frac{(w.X)}{w} = \frac{w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_nX_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

$w$  = timbangan, disebut sebagai mean hitung tertimbang

- 3) Jika  $f_1$  nilai yang memiliki mean hitung  $m_1$ ,  $f_2$  nilai yang memiliki mean hitung  $m_2$ , . . . . ., dan  $f_k$  nilai yang memiliki mean hitung  $m_k$ , maka mean hitung dari keseluruhan nilai itu  $f_1 + f_2 + \dots + f_k$ , dapat dihitung dengan rumus berikut ini.

$$\bar{X} = \frac{\sum fm}{\sum f} = \frac{f_1m_1 + f_2m_2 + \dots + f_nm_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

### Contoh Soal

Mean nilai statistik 40 mahasiswa adalah 77,1 kemudian masuk lagi seorang mahasiswa sehingga nilai mean menjadi 77,5. Berapakah nilai statistik mahasiswa yang baru masuk?

Penyelesaian:

$$f_1 = 40, m_1 = 77,1$$

$$f_2 = 1, m_2 = \dots\dots\dots$$

$$\bar{X} = \frac{f_1 m_1 + f_2 m_2}{f_1 + f_2}$$

$$77,5 = \frac{40 \times 77,1 + 1 \times m_2}{40 + 1}$$

$$77,5 \times 41 = \frac{40 \times 77,1 + 1 \times m_2}{+}$$

$$77,5 \times 41 = 3,084 + m$$

$$m_2 = 3,177,5 - 3,084 = 93,4$$

Jadi, nilai statistik mahasiswa yang baru masuk tersebut adalah 93,5.

b. Mean hitung untuk data berkelompok

Menghitung mean memang lebih menguntungkan apabila dihitung dari data yang belum dikelompokkan, karena hasil hitungannya lebih mencerminkan fakta yang sebenarnya. Apakah mean dari data yang telah dikelompokkan tidak mencerminkan data yang sebenarnya? Dalam kehidupan sehari-hari, data yang dibutuhkan seringkali sudah disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, seperti yang banyak disajikan dalam berbagai terbitan maupun laporan-laporan. Perhitungan mean dari data yang telah dikelompokkan harus dilakukan walaupun hasilnya tidak mencerminkan fakta yang sebenarnya. Namun, paling tidak mendekati fakta yang sebenarnya.

Untuk data berkelompok, mean hitung dihitung dengan menggunakan 3 metode, yaitu metode biasa, metode simpangan mean, dan metode koding.

1) Metode Biasa

Apabila telah dibentuk distribusi frekuensi biasa, dengan  $f_i$  = frekuensi pada interval kelas ke- $i$ ,  $X_i$  = titik tengah interval kelas ke- $i$ , maka mean hitung (*mean*) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

Contoh Soal

Tentukan mean hitung dari tabel berikut ini.

Tabel 5.1 Berat Badan 100 Orang Mahasiswa Universitas Panca Sakti Tahun 2006

Berat Badan (kg)	Banyaknya Mahasiswa (f)
60 – 62	10
63 - 65	25
66 - 68	32
69 - 71	15
72 - 74	18

Penyelesaian:

Berat Badan (kg)	Titik Tengah (X)	Frekuensi (f)	fX
60 – 62	61	10	610
63 – 65	64	25	1.600
66 – 68	67	32	2.144
69 – 71	70	15	1.050
72 - 74	73	18	1.314
Jumlah	-	100	6.718

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \frac{6,718}{100} = 67,18$$

2) Metode Simpangan Mean

Apabila M adalah mean hitung sementara, maka mean hitung dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = M + \frac{fd}{\sum f}$$

Keterangan :

M = mean hitung sementara, biasanya diambil dari titik tengah kelas dengan frekuensi terbesarnya (titik tengah kelas modus)

d = X – M

$\bar{X}$  = titik tengah interval kelas

$f$  = frekuensi kelas

### Contoh Soal

Tentukan mean data dari Tabel 2.2 dengan metode simpangan mean.

*Penyelesaian:*

Dari distribusi frekuensi tersebut, titik tengah kelas modus adalah 67, maka  $M = 67$ .

Berat Badan (kg)	$F$	$X$	$d = X - M$	$fd$
60 - 62	10	61	-6	-60
63 - 65	25	64	-3	-75
66 - 68	32	67	0	0
69 - 71	15	70	3	45
72 - 74	18	73	6	108
Jumlah	100	-	0	18

$$\begin{aligned}\bar{X} &= M + \frac{\sum fd}{\sum f} \\ &= 67 + \frac{18}{100} \\ &= 67,18\end{aligned}$$

## 2. Median

Berbeda dengan mean, perhitungan median tidak dilaksanakan dengan melibatkan seluruh angka data, namun lebih menekankan pada posisi atau letak data. "Median" adalah nilai tengah dari data yang ada setelah data diurutkan. Median merupakan mean apabila ditinjau dari segi kedudukannya dalam urutan data. Median sering pula disebut dengan mean posisi. Median ditulis singkat atau disimbolkan dengan  $Me$  atau  $Md$ . Cara mencari median dibedakan antara data tunggal dan data berkelompok.

### a. Median data tunggal

Median untuk data tunggal, dapat dicari dengan pedoman sebagai berikut.

- 1) Jika jumlah data ganjil, mediannya adalah data yang berada paling tengah.
- 2) Jika jumlah data genap, mediannya adalah hasil bagi jumlah dua data yang berada di tengah.

Pedoman tersebut dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Untuk data ganjil ( $n = \text{ganjil}$ )  
 $Me = X_{n/2}$
- 2) Untuk data genap ( $n = \text{genap}$ )  
 $Me = \text{nilai yang ke } \frac{1}{2}(n + 1)$

Contoh Soal :

Tentukan median dari data berikut !

- a. 4, 3, 2, 6, 7, 5, 8
- b. 11, 5, 7, 4, 8, 14, 9, 12

Penyelesaian:

- a. Urutan data: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8  
 Jumlah data ( $n$ ) = 7 (ganjil)

$$Me = \frac{x_{7+1}}{2} = X_4 = 5$$

- b. Urutan data: 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14  
 Jumlah data ( $n$ ) = 8 (genap)

$$Me = \frac{X_4 + X_5}{2} = \frac{8+9}{2} = 8,5$$

b. Median data berkelompok

Langkah pertama dalam menetapkan median dari data yang telah dikelompokkan adalah menentukan letak sebuah titik yang nilainya akan menjadi median. "Median" untuk data berkelompok dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$Me = B + \left[ \frac{\frac{1}{2}n - f_{km}}{f_{Me}} \right]$$

**Keterangan :**

- Me = median
- B = batas bawah kelas median
- $n$  = jumlah frekuensi
- $\sum f_{km}$  = jumlah frekuensi kelas-kelas sebelum kelas median
- $i$  = interval kelas
- $f_{Me}$  = frekuensi kelas median

Dalam mencari median data kelompok (distribusi frekuensi) yang perlu dicari terlebih dahulu adalah kelas tempat median berada (kelas median). Kelas median dapat dicari dengan :

$$\geq \sum f_{km} \geq \frac{1}{2} n .$$

Contoh Soal

Tentukan median dari distribusi frekuensi berikut.

Tabel 5.2 Diameter dari 40 Buah Pipa

Diameter Pipa (mm)	Frekuensi ( f )
65 - 67	2
68 - 70	5
71 - 73	13
74 - 76	14
77 - 79	4
80 - 82	2

*Penyelesaian :*

Jumlah frekuensi (n) = 40, dan  $\frac{1}{2} n = 20$  Kelas median

adalah  $\sum f_{km} \geq \frac{1}{2} n .$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 20 \geq 20$$

Jadi, kelas median adalah kelas ke-3 B = 70,5

$$\sum f_{km} = 7$$

$$i = 3$$

$$f_{Me} = 13$$

$$Me = B + \frac{\frac{1}{2}n - \sum f_{km}}{f_{Me}} \times i$$

$$Me = 70,5 + \frac{20 - 7}{13} \times 3$$

$$Me = 73,5$$

### 3. Modus (Mode)

Modus adalah nilai yang paling sering muncul dalam data. Modus sering ditulis singkat atau disimbolkan dengan Mo. Sejumlah data bisa tidak mempunyai modus, mempunyai satu modus (disebut *Unimodal*), mempunyai dua modus (*Bimodal*), atau mempunyai lebih dari dua modus (*Multimodal*). Cara mencari modus dibedakan antara data tunggal dan data berkelompok.

a. Modus data tunggal

Modus dari data tunggal adalah data yang frekuensinya terbanyak.

Contoh Soal :

- a) 1, 4, 7, 8, 9, 9, 11
- b) 1, 4, 7, 8, 9, 11, 13
- c) 1, 2, 4, 4, 7, 9, 11, 11, 13
- d) 1, 1, 3, 3, 7, 7, 12, 12, 14, 15

*Penyelesaian*

- a. Modus = 9
- b. Modus = tidak ada
- c. Modus = 4 dan 11
- d. Modus = 1, 3, 7, dan 12

Kalau suatu distribusi sudah disusun dalam tabel, maka untuk mencari mode-nya adalah melihat pertama dalam kolom frekuensi. Dalam kolom frekuensi itu carilah frekuensi yang tertinggi, kemudian bacalah nilai variabel yang sebaris dengan frekuensi yang tertinggi itu. Nilai itu adalah Mode dari distribusi yang telah disusun menjadi tabel. Lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Data Prestasi yang Diperoleh Siswa dalam Mata Pelajaran „IPA”

Nilai	Frekuensi
10	1
9	0
8	15
7	18
6	4
5	3
4	1
3	1

Frekuensi yang tertinggi dari distribusi tersebut adalah 18. Nilai yang mempunyai frekuensi tertinggi itu adalah nilai 7. Jadi yang menjadi modenya adalah nilai 7. Selanjutnya, perlu diperhatikan bahwa mode adalah nilai,

bukan frekuensi yang tertinggi. Ini berarti bahwa mode dalam distribusi tunggal adalah *nilai* variabel yang memperoleh frekuensi terbanyak.

b. Modus (Mode) data berkelompok

Untuk data berkelompok, dalam hal ini adalah distribusi frekuensi, modus hanya dapat diperkirakan. Nilai yang paling sering muncul akan berada pada kelas yang memiliki frekuensi terbesar. Kelas yang memiliki frekuensi terbesar disebut sebagai *kelas modus*.

Modus data berkelompok dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$= Mo = L + \left[ \frac{d_1}{d_1 + d_2} \right] i$$

Keterangan :

Mo = mode

L = tepi bawah kelas modus

$d_1$  = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

$d_2$  = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

i = interval kelas

Contoh Soal 1:

Dari tabel 2.5 berikut ini, yakni distribusi usia 60 nasabah baru “PT Asuransi Angin Ribut”, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5.4 Distribusi Usia 60 Nasabah Baru PT Asuransi Angin Ribut

U s i a	Frekuensi
25 - 29	8
30 - 34	14
35 - 39	10
40 - 44	18
45 - 49	7
50 - 54	3
<b>J u m l a h</b>	<b>60</b>

Dari tabel 2.5, mode dapat dihitung sebagai berikut.

$$L = (39 + 40)/2 = 39,5$$

$$i = 5$$

$$d_1 = 18 - 10 = 8$$

$$d_2 = 18 - 7 = 11$$

$$Mo = 39,5 + 5 \left[ \frac{8}{8+11} \right] = 41,61 \text{ atau } 41 \text{ tahun } 7 \text{ bulan}$$

Contoh soal 2

Data Motivasi Belajar Siswa yang diperoleh dari hasil angket dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.4 Data Motivasi Belajar Siswa SD "Kembar Sehidup"

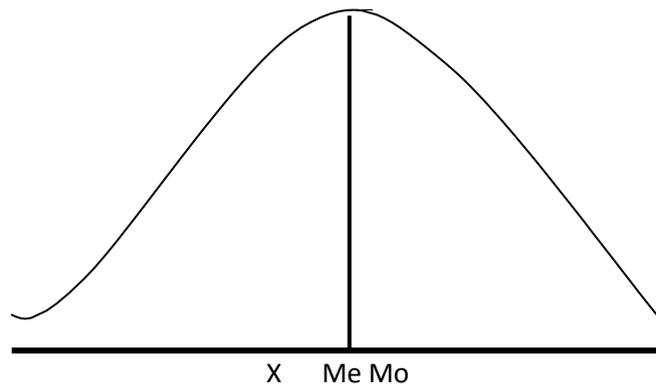
Interval Nilai	Titik Tengah (X)	Frekuensi (f)
195 - 199	197	1
190 - 194	192	2
185 - 189	187	4
180 - 184	182	5
175 - 179	177	8
170 - 174 →	← (172)	10
165 - 169	167	6
160 - 164	162	4
155 - 159	157	4
150 - 154	152	2
145 - 149	147	3
140 - 144	142	1

Frekuensi tertinggi dalam distribusi itu adalah 10. Interval yang mempunyai frekuensi tertinggi itu adalah interval 170 – 174, dan titik tengah dari interval ini adalah 172. Dengan demikian yang menjadi mode dalam distribusi ini adalah nilai 172.

### C. Tempat Kedudukan Mean, Median, dan Modus dalam Distribusi

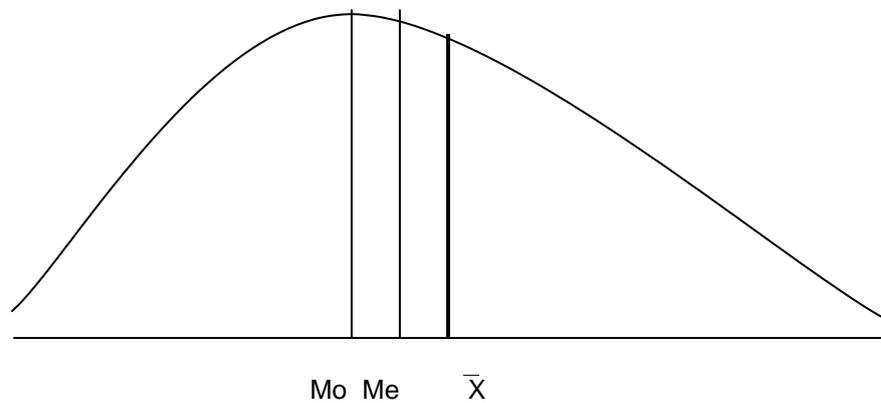
Tempat kedudukan Mean, Median, dan Modus dalam satu distribusi sangat tergantung kepada bentuk distribusinya. Bilamana dari suatu distribusi simetris normal, dihitung mean, median, dan mode-nya, maka akan dijumpai sifat yang khas, yakni bahwa ketiga tendensi sentral itu bersekutu satu sama lain. Hal ini dapat dimengerti, sebab pada distribusi normal, mean membagi dua sama banyak frekuensi variabel di atas dan dibawahnya. Dengan demikian mean ini mempunyai

fungsi seperti median. Oleh karena yang menjadi mode dalam distribusi normal adalah nilai yang ada pada mean, maka dengan sendirinya mode itu bersekutu dengan mean. Jadi, pada distribusi normal mean, median, dan mode ketiga-tiganya berhimpit



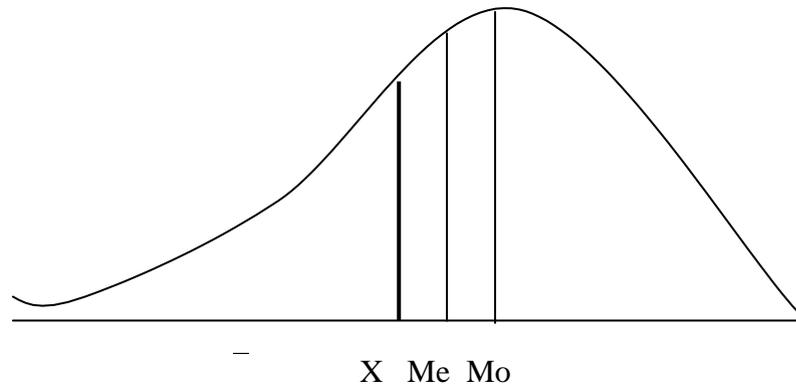
Gambar 5.1. Kurve Bentuk Normal

Namun, pada distribusi yang juling tempat kedudukan ketiga tendensi sentralnya terpisah satu sama lain. Bilamana distribusi juling positif, mean-nya terletak di sebelah kanan, sedang modenya di sebelah kiri. Selanjutnya, median dari distribusi itu terletak diantara mean dan mode. Sebaliknya pada distribusi juling negatif, letak ketiga tendensi sentralnya secara berturut-turut dari kiri ke kanan adalah mean, median, dan mode.



Gambar 5.2. Kurva Bentuk Menceng secara Positif

Namun, pada distribusi yang juling tempat kedudukan ketiga tendensi sentralnya terpisah satu sama lain. Bilamana distribusi juling positif, mean-nya terletak di sebelah kanan, sedang modenya di sebelah kiri. Selanjutnya, median dari distribusi itu terletak diantara mean dan mode. Sebaliknya pada distribusi juling negatif, letak ketiga tendensi sentralnya secara berturut-turut dari kiri ke kanan adalah mean, median, dan mode.



Gambar 5.3. Kurva Bentuk Menceng secara Negatif

Dari gambar 5.1, 5.2, dan 5.3 dapat dilihat bahwa

- 1) Pada distribusi normal: mean, median, dan mode berseketu. Atau  $X = Me = Mo$
- 2) Pada distribusi menceng secara positif:  $Mo$  terletak di bawah puncak kurva,  $Me$  terletak di sebelah kanannya, dan  $X$  terletak di sebelah kanannya lagi. Lazim juga ditulis dengan  $Mo < Me < X$
- 3) Pada distribusi menceng negatif:  $Mo$  terletak di bawah puncak kurva,  $Me$  di sebelah kirinya, dan  $X$  di sebelah kirinya lagi. Lazim juga ditulis dengan  $Mo > Me > X$

#### D. Penggunaan Mode, Median, dan Mean

Ketiga macam bilangan tendensi sentral itu mempunyai kegunaan yang berlainan. Masing-masing sebagai alat dalam kegiatan penelitian untuk mendeskripsikan kelompok, dan masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kegunaan yang terpenting dari ketiga macam bilangan tendensi sentral ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Kegunaan Modus

- a. Merupakan alat deskripsi yang cepat, tetapi kasar
- b. Cocok untuk mendeskripsikan kasus tipikal (typical cases) atau mencari kejadian yang populer
- c. Tidak terpengaruh oleh kasus ekstrim (extreme cases).

## 2. Kegunaan Median

- a. Alat deskripsi yang lebih baik untuk menghadapi distribusi-distribusi yang tidak normal
- b. Tepat untuk menghadapi distribusi terbuka.

## 3. Kegunaan Mean

- a. paling stabil untuk melayani analisa-analisa matematik
- b. paling cocok untuk menghadapi distribusi normal
- c. paling reliabel untuk alat estimasi.

## E. Distribusi Frekuensi

Cara untuk penyajian data yaitu dengan pengamatan yang bertujuan agar data yang terkumpul lebih sederhana dan lebih mudah dipahami.

### 1. Jenis Distribusi Frekuensi

- a. Distribusi frekuensi tunggal  
Angka tunggal → bisa terlalu banyak baris sehingga untuk interpretasi menimbulkan kesulitan.
- b. Distribusi frekuensi bergolong  
Dalam bentuk kelas interval sehingga lebih sederhana, singkat → lebih mudah interpretasinya (kesimpulannya).
- c. Data yang digunakan adalah kontinyu.

### 2. Cara Menyusun Distribusi Frekuensi Bergolong

- a. Rentang (*range*) = R  
Selisih nilai data terbesar dengan terkecil.
- b. Menentukan jumlah kelas (kelompok) = K  
 **$K = 1 + 3,3 \log n$**   
dengan n = Jumlah Data
- c.  $i = \frac{R}{K}$        $i \times K \geq R$   
i = Kelas interval

## F. Ukuran Variabilitas

1. *Range*/nilai kisar/rentang  
→ Perbedaan / jarak nilai terbesar dengan nilai terkecil.  
 **$R = X_t - X_r$**
2. *Mean Deviation* (Rata-rata Simpangan)  
→ Rata-rata deviasi atau penyimpangan nilai terhadap mean dalam sekumpulan data, diambil nilai mutlak atau absolutnya.

a. *Ungrouped Data*

$$\mathbf{MD} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

b. *Grouped Data*

$$\mathbf{MD} = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum f_i}$$

3. *Standart Deviation / Simpangan Baku*

→ Akar dari jumlah deviasi kuadrat dibagi banyaknya pengamatan dalam distribusi.

→ Standart deviasi kuadrat = Varian

a. *Ungrouped Data*

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

b. *Grouped Data*

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

## **BAB VI**

### **UJI T SAMPEL BERPASANGAN DAN SAMPEL BEBAS**

#### **A. Pendahuluan**

Tes t atau uji t adalah uji statistik yang digunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis nol. Uji t pertama kali dikembangkan oleh William Seely Gosset pada tahun 1915. Awalnya William Seely Gosset menggunakan nama samaran Student, dan huruf t yang terdapat dalam istilah uji "t" dari huruf terakhir nama beliau. Uji t disebut juga dengan nama student t. (Ridwan, 2006)

Uji t (t – test) merupakan statistik uji yang sering kali ditemui dalam masalah – masalah praktis statistika. Uji t merupakan dalam golongan statistika parametrik. Statistik uji ini digunakan dalam pengujian hipotesis, uji t digunakan ketika informasi mengenai nilai variance (ragam) populasi tidak diketahui. Uji t adalah salah satu uji yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (menyakinkan) dari dua mean sampel (dua buah variabel yang dikomparasikan). Uji t dapat dibagi menjadi 2, yaitu uji t yang digunakan untuk pengujian hipotesis 1 sampel dan uji t yang digunakan untuk pengujian hipotesis 2 sampel. Bila dihubungkan dengan kebebasan (independency) sampel yang digunakan (khusus bagi uji t dengan 2 sampel), maka uji t dibagi lagi menjadi 2, yaitu uji t untuk sampel bebas (independent) dan uji t untuk sampel berpasangan (paired). (Ridwan, 2006)

#### **B. Uji t Sampel Berpasangan (Paired Sample t Test)**

##### **1. Pengertian Uji t Sampel Berpasangan**

T-test dependent atau sering diistilakan dengan Paired Sampel t-Test, adalah jenis uji statistika yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang saling berpasangan. Sampel berpasangan dapat diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami 2 perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan sebuah treatment. (Sugiyono, 2010)

Menurut Prof. Dr. Sugiyono (2009), definisi dari t test dependent adalah pengujian yang mana tidak adanya perbedaan yang signifikan antara nilai variabel dari dua sampel yang berpasangan atau berkorelasi. Sampel berpasangan dapat berupa :

- a. Satu sampel yang diukur dua kali misalnya sebelum sampel diberi iklan dan sesudah diberi iklan. Yang diukur selanjutnya adalah apakah setelah diberi iklan anggota sampel yang membeli barang lebih banyak daripada anggota sampel sebelum diberi iklan atau tidak.

- b. Dua sampel berpasangan diukur bersama, misalnya sampel yang satu diberi iklan, sampel yang lain tidak. Yang diukur selanjutnya adalah apakah anggota sampel yang diberi iklan memberi barang lebih banyak atau tidak dari pada yang tidak diberi iklan.

## 2. Fungsi dari Uji T-test dependent

Fungsi dari t-test dependent adalah untuk membandingkan rata-rata dua grup yang saling berpasangan. Sampel berpasangan dapat diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami 2 perlakuan atau pengukuran yang berbeda, yaitu pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan sebuah perlakuan. Selain itu untuk menguji efektifitas suatu perlakuan terhadap suatu besaran variabel yang ingin ditentukan, misalnya untuk mengetahui efektifitas metode penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan dari responden (Ridwan, 2009)

## 3. Syarat – Syarat Penggunaan Uji T - Test Dependent

Syarat – syarat penggunaan uji t – test dependent, terdiri dari :

- a. Uji komparasi antar dua nilai pengamatan berpasangan, misalnya: sebelum dan sesudah
- b. Digunakan pada uji parametrik dimana syaratnya sebagai berikut:
  - 1) Satu sampel (setiap elemen mempunyai 2 nilai pengamatan)
  - 2) Merupakan data kuantitatif (rasio-interval)
  - 3) Data berdistribusi normal (di populasi terdapat distribusi difference = d yang berdistribusi normal dengan mean  $\mu_d=0$  dan variance =1)(Sugiyono, 2010)

## 4. Jenis Hipotesis pada Uji T - Test Dependent

- a. Uji dua arah. Pada hipotesis awal tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata 1 dan rata-rata 2, sedangkan pada hipotesis alternatif sebaliknya yaitu terdapat perbedaan rata-rata 1 dan rata-rata 2.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- b. Uji satu arah dimana pada hipotesis awal kelompok atau sampel 1 memiliki rata-rata sama dengan atau lebih besar dengan rata-rata kelompok 2. sedangkan hipotesis alternatif rata-rata kelompok 1 lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata kelompok 2.

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

- c. Uji satu arah ini kebalikan pada hipotesis kedua, dimana pada hipotesis awal kelompok atau sampel 1 memiliki rata-rata sama dengan atau lebih kecil dengan rata-rata kelompok 2. sedangkan hipotesis alternatif rata-rata kelompok 1 lebih besar dibandingkan dengan rata-rata kelompok 2.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

### 5. Rumus Uji t Sampel Berpasangan (*Paired t Test*)

No.	Sebelum	Sesudah	Selisih	
1.	$x_1$	$y_1$	$(y_1 - x_1)$	$(y_1 - x_1)^2$
2.	$x_2$	$y_2$	$(y_2 - x_2)$	$(y_2 - x_2)^2$
3.	$x_n$	$y_n$	$(y_n - x_n)$	$(y_n - x_n)^2$
			$\Sigma d$	$\Sigma d^2$
			$\Sigma(y_n - x_n)$	$\Sigma(y_n - x_n)^2$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2 / n}{n - 1}}$$

Uji statistik

$$t = \frac{\bar{d}}{sd\sqrt{n}}$$

Titik kritis : lihat table t dengan df yang telah ditetapkan :  $df = n - 1$

Hipotesis awal ditolak, bila:

$|t \text{ hitung}| > t \text{ tabel}$  (terdapat perbedaan /  $H_a$ )

atau:

Hipotesis awal diterima, bila:

$|t \text{ hitung}| \leq t \text{ tabel}$  (tidak terdapat perbedaan /  $H_0$ )

Kesimpulan :  
 -  $H_0$  ditolak  $\rightarrow$  ada beda  
 -  $H_0$  diterima  $\rightarrow$  tidak ada beda

## 6. Contoh Kasus dalam Pengerjaan Pengujian Signifikansi (hipotesis)

Suatu kegiatan penelitian eksperimental, telah berhasil menemukan metode “ABG” sebagai metode baru untuk mengajarkan mata kuliah Statistika II. Dalam rangka uji coba terhadap efektifitas atau kemampuan metode baru itu, dilaksanakan penelitian lanjutan dengan mengajukan Hipotesis Nol (Nihil) yang mengatakan : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai Statistika II antara sebelum dan sesudah di terapkannya metode “ABG” sebagai metode mengajar mahasiswa UIB semester 6. Dalam rangka pengujian ini diambil sampel sebanyak 20 mahasiswa. Gunakan taraf kepercayaan 95 % (alfa=5% ) untuk menguji pernyataan (Hipotesis) tersebut.

Datanya Sebagai berikut:

Nama	Nilai Statistika II	
	Sebelum	Sesudah
A	78	75
B	60	68
C	55	59
D	70	71
E	57	63
F	49	54
G	68	66
H	70	74
I	81	89
J	30	33
K	55	51
L	40	50
M	63	68
N	85	83
O	70	77
P	62	69
Q	58	73
R	65	65
S	75	76
T	69	86

Langkah -langkah yang dilakukan:

a. Menentukan Hipotesis yang digunakan, yaitu:

Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah

Ha : Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar sebelum dan sesudah

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

b. Menetapkan titik kritis yaitu alfa 5%

c. Menentukan daerah kritis, dengan db = n -1=20-1=19

d. Menentukan t hitung

1) Memulai dengan menghitung selisih D.

Sebelum ( $x_1$ )	Sesudah ( $x_2$ )	D= $x_1-x_2$	D <sup>2</sup>
78	75	3	9
60	68	-8	64
55	59	-4	16
70	71	-1	1
57	63	-6	36
49	54	-5	25
68	66	2	4
70	74	-4	16
81	89	-8	64
30	33	-3	9
55	51	4	16
40	50	-10	100
63	68	-5	25
85	83	2	4
70	77	-7	49
62	69	-7	49
58	73	-15	225
65	65	0	0
75	76	-1	1
69	86	-17	289
Jumlah		-90	1002

2) Menghitung Standar Deviasi:

$$\begin{aligned}
 s &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}} \\
 &= \sqrt{\frac{1}{19} \left\{ 1002 - \frac{(-90)^2}{20} \right\}} \\
 &= \sqrt{31,4211} = 5,6054
 \end{aligned}$$

3) Menghitung t hitung:

$$t = \frac{\frac{-90}{20}}{\frac{5.6054}{\sqrt{20}}} = \frac{-4,50}{1.2534} = -3,5902 .$$

4) Melakukan uji signifikansi

Diketahui t tabel = 2,093. Sehingga |t hitung| > t tabel.

Sehingga dapat disimpulkan:

Ho ditolak , sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar statistika II sebelum dan sesudah diterapkannya Metode “ABG”.

Sumber : [Setiawan](#), 2013

### C. Uji t dua sampel bebas (*Two samples t test for independent samples*)

#### 1. Pengertian dari Uji T-Test Independent

Distribusi sampel yang berbeda dimaksudkan sebagai sampel-sampel yang berasal dari dua populasi yang berbeda dan biasa disebut sampel bebas (independent samples) dimana kelompok yang satu tidak tergantung dari data kelompok kedua, misalnya membandingkan mean tekanan darah sistolik orang desa dengan orang kota.

#### 2. Fungsi dari Uji T-test Independent

Fungsi Uji T-test independent adalah untuk menguji perbedaan mean dua kelompok data independen, yaitu data dari 2 pengukuran yang sama pada orang/kelompok yang berbeda (tidak terkait satu sama lain).

Kelompok 1	Kelompok 2
$X_{11}$	$X_{12}$
$X_{21}$	$X_{22}$
$X_{31}$	$X_{32}$
Mean = ...	Mean = ...
SD = ...	SD = ...

#### 3. Syarat – Syarat Penggunaan Uji T - Test Independent

Syarat/asumsi yang harus dipenuhi :

- Data yang diambil dari kedua populasi mempunyai skala interval atau rasio
- Masing-masing populasi mempunyai distribusi normal.
- Kedua kelompok data independent.

#### 4. Rumus Uji T – Test Independent

Melihat perbedaan variasi kedua kelompok data. Oleh karena itu dalam pengujian ini diperlukan informasi apakah varian kedua kelompok yang diuji sama atau tidak. Bentuk varian kedua kelompok data akan berpengaruh pada nilai standar error yang pada akhirnya akan membedakan rumus pengujiannya.

a. Uji t sampel bebas untuk varian sama

Untuk varian yang sama maka bentuk ujinya sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}} \quad ; \quad S_p^2 = \frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan :

$n_1$  dan  $n_2$  = jumlah sampel kelompok 1 dan 2

$S_1$  dan  $S_2$  = Standar deviasi sampel kelompok 1 dan 2

df = degree of freedom (derajat kebebasan)

$S_p$  = Varian populasi

b. Uji t untuk varian yang berbeda

Untuk varian yang berbeda maka bentuk ujinya sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}}$$

$$df = v = \frac{[(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)]^2}{[(S_1^2/n_1)^2 / (n_1-1)] + [(S_2^2/n_2)^2 / (n_2-1)]}$$

Keterangan :

$n_1$  dan  $n_2$  = jumlah sampel kelompok 1 dan 2

$S_1$  dan  $S_2$  = Standar deviasi sampel kelompok 1 dan 2

df = degree of freedom (derajat kebebasan)

c. Uji kesamaan variabel/homogenitas varian

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui varian antara kelompok data satu apakah sama dengan kelompok data yang kedua.

Perhitungannya dengan menggunakan uji F yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad ; \quad df_1 = n_1 - 1 \quad \text{dan} \quad df_2 = n_2 - 1$$

Dimana :

$n_1$  = pembilang dan  $n_2$  = penyebut

Pada perhitungan uji F, varian yang lebih besar sebagai pembilang dan varian yang lebih kecil sebagai penyebut.

## 5. Contoh Kasus dalam Pengerjaan Pengujian Signifikansi (hipotesis) Uji T – Test Independent

Sebuah penelitian bertujuan mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata tingkat kecemasan pasien dengan anestesi spinal dan anestesi general pada pasien di kamar bedah. Kemudian diambil sample sebanyak 60 pasien dengan anestesi spinal dan 60 pasien dengan anestesi general. Ternyata diperoleh hasil rata-rata tingkat kecemasan pasien dengan anestesi spinal 30,1 dengan standar deviasi 6,0 sedangkan dengan anestesi general 27,3 dengan standar deviasi 5,6. Ujilah pernyataan tersebut dengan alpha 5%.

Langkah-langkah:

### a. Uji Kesamaan Varian

$$\begin{array}{ll} \text{Diketahui : } n_1 = 60 & n_2 = 60 \\ \bar{X}_1 = 30,1 & \bar{X}_2 = 27,3 \\ s_1 = 6,0 & s_2 = 5,6 \end{array}$$

#### 1. Buat hipotesis nol dan hipotesis alternatif

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (varian tingkat kecemasan dengan anestesi spinal sama dengan varian tingkat kecemasan dengan anestesi general)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (varian tingkat kecemasan dengan anestesi spinal berbeda dengan varian tingkat kecemasan dengan anestesi general)

#### 2. Derajat kemaknaan: $\alpha = 5\%$

#### 3. Uji statistik $\rightarrow$ uji F

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= S_1^2 / S_2^2 \text{ (dimana } S_1^2 \text{ adalah varian yang lebih besar)} \\ &= (6,0)^2 / (5,6)^2 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

#### 4. Daerah kritis : $H_0$ ditolak jika

$$F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}} (df_1, df_2, \alpha)$$

$$F_{\text{tabel}} \rightarrow \text{pembilang} = n_1 - 1 = 60 - 1 = 59$$

$$\text{penyebut} = n_2 - 1 = 60 - 1 = 59$$

$$\alpha = 5\%$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,53$$

#### 5. Keputusan $\rightarrow$ Karena ( $F_{\text{hitung}} = 1,15$ ) < ( $F_{\text{tabel}} = 1,53$ ) maka $H_0$ gagal ditolak

#### 6. Kesimpulan $\rightarrow$ Varian kedua populasi sama

$\rightarrow$  Lakukan uji t dengan asumsi varian sama

### b. Uji t independen dengan asumsi varian sama

1. Buat hipotesis nol dan hipotesis alternatif

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (Tidak ada perbedaan rata-rata tingkat kecemasan pasien dengan anestesi spinal dan anestesi general)

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  (Ada perbedaan rata-rata tingkat kecemasan pasien dengan anestesi spinal dan anestesi general)

2. Uji statistik  $\rightarrow$  t test dengan  $\alpha = 5\%$

Karena hasil uji F adalah **varian sama** maka gunakan uji t dengan asumsi varian sama

$$Sp^2 = \frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$Sp^2 = \frac{(60-1) (6,0)^2 + (60-1) (5,6)^2}{60 + 60 - 2} = 33,68$$

$$Sp = 5,80$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sp \sqrt{(1/n_1) + (1/n_2)}}$$

$$t = \frac{30,1 - 27,3}{5,80 \sqrt{(1/60) + (1/60)}} = 2,64$$

3. Daerah kritis ( $H_0$  ditolak jika:)

$$|t|_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}} (0,05; df=60+60-2)$$

$$2,64 \geq 1,98$$

4. Keputusan  $\rightarrow$   $H_0$  ditolak karena  $|t|_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$

5. Kesimpulan  $\rightarrow$  Ada perbedaan rata-rata tingkat kecemasan pasien dengan anestesi spinal dan anestesi general

## BAB VI

### UJI CHI SQUARE ( $\chi^2$ )

#### A. Pengertian Uji Chi-Square.

Uji chi-square adalah salah satu uji dari statistika non parametrik yang sering di pakai untuk sebuah penelitian. Uji *chi-square* diterapkan pada kasus dimana akan diuji apakah frekuensi yang akan di amati (data observasi) berbeda secara nyata atautakah tidak dengan frekuensi yang diharapkan (expected value). Sehingga akan menentukan apakah penelitian kita sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. *Chi-square* Test atau Uji *Chi-square* adalah teknik analisis yang digunakan untuk menentukan perbedaan frekuensi observasi ( $O_i$ ) dengan frekuensi ekspektasi atau frekuensi harapan ( $E_i$ ) suatu kategori tertentu. Uji *chi-square* ini bias diterapkan untuk pengujian kenormalan data, pengujian data yang berlevel nominal atau untuk menguji perbedaan dua atau lebih proporsi sampel. Data yang dapat diujikan dengan chi-square ini adalah data yang berupa diskrit atau frekuensi.

Pengertian chi square atau chi kuadrat lainnya adalah sebuah uji hipotesis tentang perbandingan antara frekuensi observasi dengan frekuensi harapan yang didasarkan oleh hipotesis tertentu pada setiap kasus atau data . Chi kuadrat adalah pengujian hipotesis tentang perbandingan antara frekuensi sampel yang benar-benar terjadi (Haryono,1994). Chi-square biasanya di dalam frekuensi observasi berlambangkan dengan frekuensi harapan yang didasarkan atas hipotesis dilambangkan . Ekspresi matematis tentang distribusi chi kuadrat hanya tergantung pada suatu parameter, yaitu derajat kebebasan (d.f.).

Chi-square mempunyai masing-masing nilai derajat kebebasan, yaitu distribusi (kuadrat standard normal) merupakan distribusi chi-square dengan d.f. = 1, dan nilai variabel tidak bernilai negative. Kegunaan dari chi square untuk menguji seberapa baik kesesuaian diantara frekuensi yang teramati dengan frekuensi harapan yang didasarkan pada sebaran yang akan dihipotesiskan, atau juga menguji perbedaan antara dua kelompok pada data dua kategorik untuk dapat menguji signifikansi asosiasi dua kelompok pada data dua katagorik tersebut (Sri,1990).

Jadi uji chi square ini merupakan uji untuk mengetahui apakah hasil penelitian kita akan sama dengan kenyataan/harapan atau tidak. Dan uji ini akan menentukan apakah uji yang kita lakukan berhasil atau tidak.

## B. Fungsi Uji Chi-Square.

Adapun kegunaan dari uji *Chi-Square*, adalah :

1. Ada tidaknya asosiasi antara 2 variabel (*Independent test*).
2. Apakah suatu kelompok homogen atau tidak (*Homogeneity test*).
3. Uji kenormalan data dengan melihat distribusi data (*Goodness of fit test*).

## C. Rumus Dasar Chi Square

Dasar uji kai kuadrat itu sendiri adalah membandingkan perbedaan frekuensi hasil observasi (O) dengan frekuensi yang diharapkan (E). Perbedaan tersebut meyakinkan jika harga dari Kai Kuadrat sama atau lebih besar dari suatu harga yang ditetapkan pada taraf signifikan tertentu (dari tabel  $\chi^2$ ).

Sebagai rumus dasar dari uji Kai Kuadrat adalah :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

O = frekuensi hasil observasi

E = frekuensi yang diharapkan.

Nilai E = (Jumlah sebaris x Jumlah Sekolom) / Jumlah data

df = (r-1) (c-1)

Dalam melakukan uji kai kuadrat, harus memenuhi syarat :

1. Sampel dipilih secara acak
2. Semua pengamatan dilakukan dengan independen
3. Setiap sel paling sedikit berisi frekuensi harapan sebesar 1 (satu). Sel-sel dengdan frekuensi harapan kurang dari 5 tidak melebihi 20% dari total sel
4. Besar sampel sebaiknya > 40 (Cochran, 1954)

Keterbatasan penggunaan uji Kai Kuadrat adalah tehnik uji kai kuadarat memakai data yang diskrit dengan pendekatan distribusi kontinu. Dekatnya pendekatan yang dihasilkan tergantung pada ukuran pada berbagai sel dari tabel kontingensi. Untuk menjamin pendekatan yang memadai digunakan aturan dasar "frekuensi harapan tidak boleh terlalu kecil" secara umum dengan ketentuan :

1. Tidak boleh ada sel yang mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 1 (satu)
2. Tidak lebih dari 20% sel mempunyai nilai harapan lebih kecil dari 5 (lima)

Bila hal ini ditemukan dalam suatu tabel kontingensi, cara untuk menanggulangnya adalah dengan menggabungkan nilai dari sel yang kecil ke

sel lainnya (mengcollaps), artinya kategori dari variabel dikurangi sehingga kategori yang nilai harapannya kecil dapat digabung ke kategori lain. Khusus untuk tabel 2x2 hal ini tidak dapat dilakukan, maka solusinya adalah melakukan uji “Fisher Exact atau Koreksi Yates”

#### D. Uji Koreksi Yates dan Fisher Exact

Kedua uji ini merupakan uji alternatif yang digunakan untuk tabel kontingensi 2x2 pada kondisi dimana terdapat nilai sel yang terlampaui kecil dari batas minimal yang ditentukan. Perlu diingat bahwa teknik Uji Kai Kuadrat mensyaratkan sebagai berikut :

1. Tidak boleh ada sel yang mempunyai nilai harapan < 1.
2. Tidak lebih dari 20% sel mempunyai nilai harapan < 5.

Apabila ketentuan tersebut tidak terpenuhi, maka Uji Yates Correction (koreksi Yates) dan Fisher Exact yang digunakan. Cochran (1954) dalam Siegel (1992) menyarankan bahwa kedua uji tersebut akan baik bila digunakan pada kondisi sebagai berikut :

1. Bila sampel >40, gunakan koreksi Yates pada kondisi apapun.
2. Bila sampel 20-40, gunakan koreksi Yates dengan ketentuan tidak ada sel yang nilai ekspektasinya <5. Jika ada sel yang nilai ekspektasinya <5, maka gunakan Fisher Exact.
3. Bila sampel <20, gunakan Fisher Exact pada kondisi apapun.

Namun demikian penggunaan koreksi Yates tidak disarankan/diperlukan lagi, bila N terlampaui banyak. Dahulu koreksi Yates banyak digunakan, namun akhir-akhir ini manfaatnya dipertanyakan. Bahkan Grizzle (1967) menganjurkan untuk tidak menggunakan koreksi Yates, karena cenderung memperbesar kesalahan tipe II (tidak menolak Ho, padahal Ho salah).

Rumus Yates Correction :

$$\chi^2 = \frac{N(|AD - BC| - \frac{N}{2})^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

Rumus untuk Fisher Exact :

$$P_{abcd} = \frac{(A+B)!(C+D)!(A+C)!(B+D)!}{N!(A)!(B)!(C)!(D)!}$$

	1	k	2	
	A	B	A+B	1
	C	D	C+D	2
	A+C	B+D	N	b

A,B,C,D → nilai hasil observasi (O)

Nilai ekspektasi (E) dicari sebagai berikut :

$$b_1k_1 = \frac{(A+B) \times (A+C)}{N} \qquad b_2k_1 = \frac{(C+D) \times (A+C)}{N}$$

$$b_1k_2 = \frac{(A+B) \times (B+D)}{N} \qquad b_2k_2 = \frac{(C+D) \times (B+D)}{N}$$

**Titik kritis :**

- Lihat tabel  $\chi^2$  dengan  $dk = (C-1)(R-1)$
- $H_0$  ditolak jika :  $\chi^2 \text{ hitung} \geq \chi^2 \text{ tabel}$

## BAB VI

### UJI KORELASI PEARSON PRODUCT MOMENT ( $r$ )

#### A. Pengertian Korelasi

Persoalan pengukuran, atau pengamatan hubungan antara dua peubah  $X$  dan  $Y$ , berikut ini akan kita bicarakan sesuai dengan referensi yang kami peroleh dalam beberapa literatur. Tulisan ini tentu saja tidak selengkap seperti halnya tulisan tentang Pengertian Korelasi dalam buku Statistika yang ditulis oleh, Ronald E. Walpole, Sugiono, Murray R. Spiegel, atau beberapa Statistikawan yang memang saya kagumi ke-pakar-annya. Akan tetapi setidaknya bisa dijadikan bacaan tambahan bagi mahasiswa yang ingin mengetahui lebih jauh tentang persoalan korelasi atau persoalan-persoalan lain yang berkaitan dengan hubungan antar dua peubah.

Kita tidak akan dan bukan meramalkan nilai  $Y$  dari pengetahuan mengenai peubah bebas  $X$  seperti dalam regresi linier. Sebagai misal, bila peubah  $X$  menyatakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membeli Pupuk dan  $Y$  adalah besarnya hasil Produksi Padi dalam satu kali musim tanam, barangkali akan muncul pertanyaan dalam hati kita apakah penurunan biaya yang dikeluarkan untuk membeli Pupuk juga berpeluang besar untuk diikuti dengan penurunan hasil Produksi Padi dalam satu musim tanam. Dalam studi empiris lain, bila  $X$  adalah harga suatu barang yang ditawarkan dan  $Y$  adalah jumlah permintaan terhadap barang tersebut yang dibeli oleh konsumen, maka kita membayangkan jika nilai-nilai  $X$  yang besar tentu akan berpasangan dengan nilai-nilai  $Y$  yang kecil.

Dalam hal ini kita tentu saja mempunyai bilangan yang menyatakan proporsi keragaman total nilai-nilai peubah  $Y$  yang dapat dijelaskan oleh nilai-nilai peubah  $X$  melalui hubungan linear tersebut. Jadi misalkan suatu korelasi memiliki besaran  $r = 0,36$  bermakna bahwa 0,36 atau 36% di antara keragaman total nilai-nilai  $Y$  dalam contoh kita, dapat dijelaskan oleh hubungan linearnya dengan nilai-nilai  $X$ .

Contoh lainnya adalah, misal koefisien korelasi sebesar 0,80 menunjukkan adanya hubungan linear yang sangat baik antara  $X$  dan  $Y$ . Karena  $r^2 = 0,64$ , maka kita dapat mengatakan bahwa 64 % di antara keragaman dalam nilai-nilai  $Y$  dapat dijelaskan oleh hubungan linearnya dengan  $X$ .

Besaran koefisien korelasi contoh  $r$  merupakan sebuah nilai yang dihitung dari  $n$  pengamatan sampel. Sampel acak berukuran  $n$  yang lain tetapi diambil dari populasi yang sama biasanya akan menghasilkan nilai  $r$  yang berbeda pula. Dengan demikian kita dapat memandang  $r$  sebagai suatu nilai dugaan bagi koefisien korelasi linear yang sesungguhnya berlaku bagi seluruh anggota populasi. Misalkan kita

lambangkan koefisien korelasi populasi ini dengan  $\rho$ . Bila  $r$  dekat dengan nol, kita cenderung menyimpulkan bahwa  $\rho = 0$ . Akan tetapi, suatu nilai contoh  $r$  yang mendekati + 1 atau - 1 menyarankan kepada kita untuk menyimpulkan bahwa  $\rho \neq 0$ .

Masalahnya sekarang adalah bagaimana memperoleh suatu peng-ujian yang akan mengatakan kepada kita kapan  $r$  akan berada cukup jauh dari suatu nilai tertentu  $\rho_0$ , agar kita mempunyai cukup alasan untuk menolak hipotesis nol ( $H_0$ ) bahwa  $\rho = \rho_0$ , dan menerima alternatifnya. Hipotesis alternatif bagi  $H_1$  biasanya salah satu di antara  $\rho < \rho_0$ ,  $\rho > \rho_0$ , atau  $\rho \neq \rho_0$ .

## B. Analisis Korelasi Sederhana

Analisis korelasi sederhana (Bivariate Correlation) digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel dan untuk mengetahui arah hubungan yang terjadi. Koefisien korelasi sederhana menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara dua variabel. Dalam SPSS ada tiga metode korelasi sederhana (bivariate correlation) diantaranya Pearson Correlation, Kendall's tau-b, dan Spearman Correlation. Pearson Correlation digunakan untuk data berskala interval atau rasio, sedangkan Kendall's tau-b, dan Spearman Correlation lebih cocok untuk data berskala ordinal.

Pada bab ini akan dibahas analisis korelasi sederhana dengan metode Pearson atau sering disebut Product Moment Pearson. Nilai korelasi ( $r$ ) berkisar antara 1 sampai -1, nilai semakin mendekati 1 atau -1 berarti hubungan antara dua variabel semakin kuat, sebaliknya nilai mendekati 0 berarti hubungan antara dua variabel semakin lemah. Nilai positif menunjukkan hubungan searah (X naik maka Y naik) dan nilai negatif menunjukkan hubungan terbalik (X naik maka Y turun).

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut:

0,00 - 0,199 = sangat rendah

0,20 - 0,399 = rendah

0,40 - 0,599 = sedang

0,60 - 0,799 = kuat

0,80 - 1,000 = sangat kuat

## C. Analisis Korelasi Product Moment

### 1. Pengertian Korelasi Product Moment

Korelasi Product moment (Product of the moment correlation) adalah salah satu teknik untuk mencari korelasi antar dua variabel yang kerap kali digunakan.

Korelasi Product Moment (KPM) atau sering juga disebut korelasi Pearson merupakan alat uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif (uji hubungan) dua variabel bila datanya berskala interval atau rasio. Teknik korelasi produk momen ini dikembangkan oleh Karl Pearson. Korelasi Product moment merupakan salah satu bentuk statistik parametris karena menguji data pada skala interval atau rasio. Disebut korelasi Product moment karena koefisien korelasinya diperoleh dengan cara mencari hasil perkalian dari momen-momen variabel yang dikorelasikan (Product of the moment).

## 2. Penggunaan Korelasi Product Moment

Teknik korelasi ini dapat digunakan apabila data yang akan dikorelasikan atau dianalisis memenuhi syarat sebagai berikut :

- Variabel yang akan dikorelasikan berbentuk gejala yang bersifat kontinu atau data ratio dan data interval.
- Sampel yang diteliti mempunyai sifat homogen atau mendekati homogen.
- Regresinya merupakan regresi linear.

Korelasi yang sering digunakan oleh peneliti (terutama peneliti yang mempunyai data-data interval dan rasio) adalah korelasi Pearson atau Product Moment Correlation.

## 3. Rumus Korelasi Product Monment

$$r = \frac{\sum x.y - \sum x.\sum y/n}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2/n] [\sum y^2 - (\sum y)^2/n]}}$$

## 4. Uji Signifikansi koefisien r

Untuk menguji signifikansi koefiesn korelasi yang diperoleh maka dapat dilakukan sebagai berikut :

- dengan membandingkan nilai t hitung dengan harga t tabel dengan taraf kesalahan ( $\alpha = 0,05$ ) dengan menggunakan  $df = n-2$
- t hitung dengan rumus berikut :

$$t = r \cdot \frac{\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

## 5. Langkah-langkah Menghitung Koefisien Korelasi Product Moment

- Tulis Ho dan Ha dalam bentuk kalimat..
- Buat tabel penolong sebagai berikut :

No. Resp	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>

- c. Cari r hitung.
- d. Tentukan taraf signifikansinya ( $\alpha$ )
- e. Cari r tabel dengan dk = n-2
- f. Tentukan kriteria pengujian
- g. Bandingkan t hitung dengan t tabel, apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima
- h. Buatlah kesimpulan.

#### 6. Contoh soal Koefisien Korelasi Product Moment

Dari cara hubungan antara berat badan dengan tinggi badan bayi lahir di suatu rumah sakit swasta di kota A. Pada pemeriksaan 10 bayi didapatkan masing-masing data sebagai berikut :

No. Bayi	Tinggi Badan	Berat Badan
1.	49	2,5
2.	54	3,2
3.	49	2,5
4.	50	2,6
5.	48	2,5
6.	52	2,9
7.	53	3,1
8.	51	2,9
9	53	3,0
10.	50	2,9

#### ◆ Penyelesaian (manual)

- a. Uji Korelasi Pearson Product Moment

Karena untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara berat badan dengan tinggi badan bayi.

b. Hipotesis

Ho : tidak ada hubungan antara berat badan bayi dengan tinggi badan bayi neonatorum di suatu rumah sakit swasta di kota A

No	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1.	49	2,5	2401	6,25	122,5
2.	54	3,2	2916	10,24	172,8
3.	49	2,5	2401	6,25	122,5
4.	50	2,6	2500	6,76	130
5.	48	2,5	2304	6,25	120
6.	52	2,9	2704	8,41	150,8
7.	53	3,1	2809	9,61	164,3
8.	51	2,9	2601	8,41	147,9
9	53	3,0	2809	9	159
10.	50	2,9	2500	8,41	145
	Σx = 509	Σy = 28,1	Σx <sup>2</sup> = 25945	Σy <sup>2</sup> = 79,59	Σxy = 1434,8

$$r = \frac{\sum xy - \sum x \times \frac{\sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1434,8 - 509 \times \frac{28,1}{10}}{\sqrt{\left(25945 - \frac{(509)^2}{10}\right) \left(79,59 - \frac{(28,1)^2}{10}\right)}} \\
 &= \frac{1434,8 - 1430,29}{\sqrt{(25945 - 25908,1) (79,59 - 78,961)}} \\
 &= \frac{4,51}{\sqrt{(36,9) (0,629)}} \\
 &= \frac{4,51}{\sqrt{23,2101}} \\
 &= \frac{4,51}{4,817686167} \\
 &= 0,936134037 \\
 &= 0,9361
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_r &= \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{1-(0,9361)^2}{10-2}}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{1 - 0,87628321}{8}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,12371679}{8}}$$

$$= \sqrt{0,015464599}$$

$$= 0,12435674$$

$$\begin{aligned} \diamond \quad ts &= \frac{r}{s_r} \\ &= \frac{0,9361}{0,12435674} \\ &= 7,5255 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond \quad df &= n - 2 \\ &= 10 - 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\diamond \quad t_{\text{tabel}} = 2,306$$

$$\begin{array}{lcl} \diamond \quad t_{\text{hitung}} & > & t_{\text{tabel}} \rightarrow \text{Ho ditolak} \\ 7,5255 & > & 2,306 \end{array}$$

⇒ Maka ada hubungan antara berat badan bayi dengan tinggi badan bayi neonatorum di suatu rumah sakit swasta di kota A.

## BAB VII

### UJI ANOVA

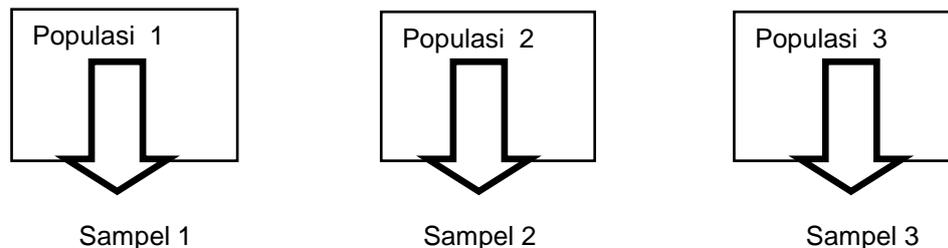
#### A. Analisis Variansi (Anova) Satu Arah (*one-way Analysis of Variance Anova*)

Anova adalah uji beda yang digunakan untuk menganalisa perbedaan kelompok data yang jumlahnya lebih dari dua kelompok data, dan masing-masing kelompok datanya kuantitatif atau berskala interval atau rasio.

Masing-masing kelompok data dapat berasal dari populasi yang berbeda atau masing-masing kelompok data berasal dari populasi yang sama.

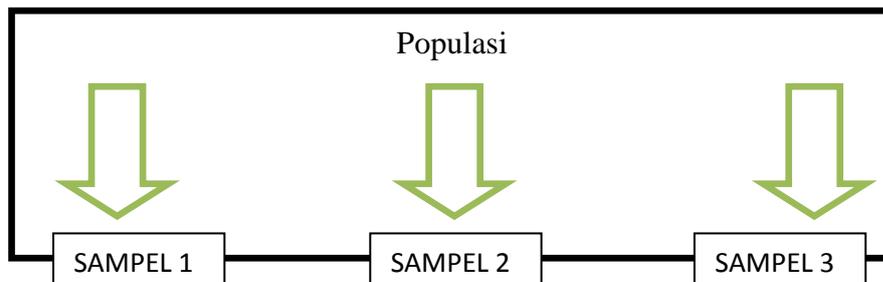
##### 1. Model I (*Fixed effect*) :

Masing- masing sampel ditarik dari populasi yang berbeda



##### 2. Model II (*Random effect*)

Semua sampel ditarik dari sebuah populasi



##### 3. Syarat- syarat penggunaan *one- way*

Syarat penggunaan *one way Anova* : syarat uji t 2 sampel bebas maka :

*One way Anova* disebut pula sebagai *extended Independent Sample t – test*

- Analisis komparasi dari data kuantitatif
- Masing-masing (kelompok) sampel bebas (*independent*) satu sama lain
- Masing- masing sampel berasal dari populasi dengan distribusi normal
- Populasi asal sampel mempunyai varians yang sama
- Jumlah (kelompok) sampel bisa lebih dari dua

$$\text{Model : } Y_{ij} = \mu_j + e_{ij}$$

Keterangan :

- Uji homogenitas varians  
Uji Ho :  $n_1^2 = n_2^2 = n_3^2 = \dots = n_k^2$
- F Bartlett test

Anova diperkenalkan oleh Sir Ronald A. Fisher, yang digunakan, misalnya: untuk penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), maupun penelitian observasional analitik dengan lebih dari dua kelompok.

4. Tabel one – way Anova

	(kelompok) sampel				Total
	I	II	III	K	
Data	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1k}$	
	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2k}$	
	...	...	...	...	
	...	...	...	...	
	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nk}$	
$\sum X_i$	$\sum X_1$	$\sum X_2$	...	$\sum X_k$	$\sum \sum X_i$
$\sum X_i^2$	$\sum X_1^2$	$\sum X_2^2$	...	$\sum X_k^2$	$\sum \sum X_i^2$
n	$n_1$	$n_2$	...	$n_k$	$\sum n = N$

$$JKP \text{ (between)} = \sum \frac{(\sum X_i)^2}{n_k} - \frac{(\sum \sum X_i)^2}{N}$$

$$JKT \text{ (total)} = \sum \sum x_i^2 - \frac{(\sum \sum X_i)^2}{N}$$

$$JKS \text{ (within)} = JKT - JKP$$

5. Tabel Ringkasan Anova

Sumber variasi	JK	Db	KT	$F_{hitung}$
Perlakuan (Between)	JKP	K - 1	JKP / (k - 1)	KTP / KTS
Sisa (Within)	JKS	N - K	JKS / (N - K)	
Total	JKT	N - 1		

⇒ Maka ada hubungan antara berat badan bayi dengan tinggi badan bayi neonatorum di suatu rumah sakit swasta di kota A.

**B. Contoh Uji anova satu arah (*one way anova*)**

Dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas suatu metode untuk peningkatan kinerja karyawan di suatu perusahaan. Maka dilakukanlah pengambilan sampel secara random terhadap 20 karyawan. Dari penelitian didapatkan nilai peningkatan produktivitasnya sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil nilai kinerja karyawan

NO	Metode A	Metode B	Metode C
1	12	16	20
2	13	18	20
3	10	15	16
4	15	21	22
5	13	18	17
6	14	20	21
7	10	21	22
8	12	23	23
9	12	17	20
10	13	19	19
11	12	21	19
12	9	19	21
13	12	18	18
14	9	16	19
15	14	19	16
16	9	23	20
17	15	17	22
18	13	15	

◆ Penyelesaian (Manual) :

1. Uji anova satu arah, karena variabel > 2
2. Tidak ada perbedaan efektivitas metode A,B dan C untuk peningkatan kinerja karyawan di suatu perusahaa

NO	Kinerja karyawan			$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$
	$X_1$	$X_2$	$X_3$			
1	12	16	20	144	144	400
2	13	18	20	169	169	400
3	10	15	16	100	100	225
4	15	21	22	225	225	441
5	13	18	17	169	169	324
6	14	20	21	196	196	400
7	10	21	22	100	100	441
8	12	23	23	144	144	529
9	12	17	20	144	144	289
10	13	19	19	169	169	361
11	12	21	19	144	144	441
12	9	19	21	81	81	361
13	12	18	18	144	144	324
14	9	16	19	81	81	256
15	14	19	16	196	196	361
16	9	23	20	81	529	529
17	15	17	22	225	289	289
18	13	15		169	225	225
	$\sum X_1 = 217$	$\sum X_2 = 336$	$\sum X_3 = 335$	$\sum X_1^2 = 2681$	$\sum X_2^2 = 6376$	$\sum X_3^2 = 6671$

$$\begin{aligned}
\checkmark JKP &= \left[ \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} \right] - \frac{(\sum \sum X_i)^2}{N} \\
&= \left[ \frac{(217)^2}{18} + \frac{(336)^2}{18} + \frac{(335)^2}{17} \right] - \frac{(888)^2}{53} \\
&= (2616,0555 + 6272 + 6601,4705) - 14878,1886 \\
&= 15489,526 - 14878,1886
\end{aligned}$$

$$= 611,3374$$

$$\begin{aligned} \checkmark JKT &= \sum \sum X_i^2 - \frac{(\sum \sum X_i)^2}{N} \\ &= 15728 - \frac{(888)^2}{53} \\ &= 15728 - 14878,18868 \\ &= 849,81132 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \checkmark JKS &= JKT - JKP \\ &= 849,811 - 611,337 \\ &= 238,474 \end{aligned}$$

Tabel Ringkasan Anova

Sumber variasi	JK	db	KT	F. hitung
Perlakuan	611,337	3-1=2	$\frac{611,337}{2} = 305,6685$	$\frac{305,6685}{4,76948} = 64,089$
Sisa	238,474	53-3=50	$\frac{238,474}{50} = 4,76948$	
Total	849,811	53-1=52	-	

$$\begin{aligned} \checkmark F_{\text{tabel}} \rightarrow \text{Numerator} &= k - 1 \\ &= 3 - 1 \\ &= 2 \\ \rightarrow \text{Denominator} &= N - k \\ &= 53 - 2 \\ &= 51 \end{aligned}$$

$$F_{\text{tabel}} = 5,05$$

$$\begin{aligned} \checkmark F_{\text{hitung}} &> F_{\text{tabel}} \\ 64,089 &> 5,05 \quad \rightarrow H_0 \text{ ditolak} \end{aligned}$$

⇒ Ada perbedaan efektifitas metode untuk peningkatan kinerja karyawan di suatu perusahaan.

$$\begin{aligned} \diamond \text{LSD} &= t_{1-1/2 \alpha} (\text{df sisa}) \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \\ &= 2,0105 \sqrt{4,76 \left( \frac{1}{18} + \frac{1}{17} \right)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 2,0105 \sqrt{4,76(0,114)} \\
&= 2,0105 \sqrt{0,54264} \\
&= 2,0105 (0,736) \\
&= 1,479
\end{aligned}$$

Perlakuan		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
	Mean	12,06	18,67	19,70
X <sub>1</sub>	12,06	-	-	-
X <sub>2</sub>	18,67	6,61	-	- 1,03
X <sub>3</sub>	19,70	7,64	1,03	-

✓ Kesimpulan :

$$\begin{aligned}
1. \quad \bar{x}_1 - \bar{x}_2 &\geq \text{LSD} \\
|6,61| &\geq 1,479
\end{aligned}$$

H<sub>0</sub> ditolak : Ada perbedaan efektifitas metode A dengan metode B untuk peningkatan karyawan di suatu perusahaan.

$$\begin{aligned}
2. \quad x_1 - \bar{x}_3 &\geq \text{LSD} \\
|7,64| &\geq 1,479
\end{aligned}$$

H<sub>0</sub> dtolak : Ada perbedaan efektifitas metode A dengan metode C untuk peningkatan karyawan di suatu perusahaan.

$$\begin{aligned}
3. \quad \bar{x}_2 - \bar{x}_3 &\leq \text{LSD} \\
|-1,03| &\leq 1,479
\end{aligned}$$

H<sub>0</sub> diterima : Tidak ada perbedaan metode B dengan metode C untuk peningkatan karyawan di suatu perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, Iqbal. 2010. *Analisis Data Penelitian Dengan Statistika*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Herryanto, Narr & Akib Hamid. 2007. *Statika dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sudijono, Anas. 2008. *Pengantar Statiska Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Supranto, Johannes. 2008. *Statistika : Teori Dan Aplikasi, jilid 1, Edisi Ketujuh*. Jakarta: PT Erlangga
- Usman, Husaini dan R. Purnomo Setiady Akbar. 2011. *Pengantar Statistika*. Jakarta : Bumi Aksara
- Hasan, I. (2005). *Pokok-Pokok Materi Statistik: Statistik Inferensial*. Jakarta: Bumi Aksara. Hlm. 7 dan 9
- Herrhyanto, N., & Hamid, A. H. (2007). *Statistika Dasar*. Jakarta: Universitas Terbuka. Hlm. 1.3 - 1.5
- Rohmad, & Supriyanto. (2015). *Pengantar Statistika*. Yogyakarta: Kalimedia. Hlm 4 – 5 dan 11 – 17
- Stephs, Larry J. (1998). *Schaum Outlines of Theory and Problems of Beginning Statistics*. United State of America : Library of Congress Cataloging in Publication Data. Hlm.1
- Sudjana. (2002). *Metoda Statistika*. Edisi 6. Bandung: Tarsito. Hlm.3 – 5
- Sugiyono. (2014). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta. Hlm. 23
- Supranto, J. (2008). *Statistik*: <https://id.wikipedia.org/wiki/Data>
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Dr. Soekidjo Notoatmojo. 1993, 2002. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta. PT Aneka cipta .
- Eva Ellya Sibagariang, Skm, Juliane, SPsi, R. S T. 2010. *Buku saku Metode Penelitian Untuk Mahasiswa Diploma Kesehatan*. Jakarta. Trans Info Media
- Prof. I Gusti Ngurah Agung. 2011. *Manajemen Penulis ( Skirpsi, Tesis dan Disertasi )*. Jakarta. PT Rja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Darmadi Hamid, 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*, Bandung: Alfabeta.
- Martono Nanang, 2012. *metode penelitian kuantitatif*, Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Noor Juliansyah, 2011. *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sanjaya Wina, 2013. *Penelitian Pendidikan :Jenis,metode dan prosedur*, Jakarta: Kencana Prenada.

Sukardi, 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: PT Bumi Aksara.

Astuti, Rahayu. Uji Beda Dua Mean (Uji T Independnet dan T Dependent).